



Government
of Canada

Gouvernement
du Canada

Government
Publications

CA1
-1999
C/2

CANADIAN BIOTECHNOLOGY STATISTICS

*In support of
the implementation
of the Canadian
Biotechnology Strategy*

CBS THEME 9

Canada



CANADIAN BIOTECHNOLOGY STATISTICS

*In support of
the implementation
of the Canadian
Biotechnology Strategy*

*Prepared by
Chuck McNiven
Science and Technology
Redesign Project
Statistics Canada
Ottawa, Canada*

March 1999



Canadian Biotechnology Statistics is available electronically on the Industry Canada *Strategis* web site at:
<http://strategis.ic.gc.ca/cbs>

Additional print copies of this paper are available from:

Claire Racine-Lebel
Tel.: (613) 951-6309
Fax: (613) 951-9920
E-mail: racicla@statcan.ca

Acknowledgment

This publication is a result of the collaborative work of the Canadian Biotechnology Strategy (CBS) Working Group on Biotechnology Statistics, which is composed of members from seven government departments (listed below). This is a summary of statistics on biotechnology compiled from a series of initiatives conducted by the Science and Technology Redesign Project of Statistics Canada in collaboration with the Life Sciences Branch of Industry Canada and BIOTECCanada. The seven departments of the Canadian Biotechnology Strategy (CBS) are:

- Agriculture and Agri-Food Canada
- International Trade
- Fisheries and Oceans
- Environment Canada
- Health Canada
- Industry Canada
- Natural Resources Canada

This document can be made available in alternative formats for persons with disabilities upon request.


© Her Majesty the Queen in Right of Canada (Industry Canada) 1999
Cat. No. C21-22/6-1999
ISBN 0-662-64179-5



BAV-0299

CONTENTS

A Note to Readers.....	1
Biotechnology Science and Technology Activity in the Federal Government	3
Biotechnology Research and Development Activity in Canadian Industry	6
Biotechnology Use by Canadian Industry, 1996.....	9
Biotechnology Firm Characteristics	13
Appendix: Definitions.....	17



Digitized by the Internet Archive
in 2022 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761115514580>

A NOTE TO READERS

This booklet presents basic statistics on biotechnology activity in Canada, as part of the work program of the Canadian Biotechnology Strategy. Canadian Biotechnology Strategy Theme 9 is "Improving Policy-relevant Data Collection and Analysis" in biotechnology.

Biotechnology is defined as the application of science and engineering in the direct or indirect use of living organisms or parts of organisms in their natural or modified forms in an innovative manner in the production of goods and services or to improve existing processes.

Producing statistics in biotechnology faces a number of challenges, including identification of the parameters of the biotechnology sector. Often the question of what constitutes the biotechnology domain is unclear. This difficulty can be attributed to the challenge of defining what is the biotechnology sector and biotechnology's dynamic nature. Innovative technologies and processes are introduced on a regular basis and firms appear and disappear in response to the demands of the market. Collection of biotechnology statistics remains a work in progress.

The data are presented in four major sections. Each section represents a different aspect of the biotechnology industry in Canada. The first section presents data on science and technology activities and biotechnology related R&D expenditures of the federal government and its departments and agencies. The second section reflects the biotechnology research and development activities of firms in Canadian industry as a whole. The third section reflects the use of biotechnology by firms in the manufacturing and resource sectors. The final section is based on the *Biotechnology Firm Survey*, a survey of firms that develop biotechnologies as a significant portion of their business activities.

The data presented here are derived from Statistics Canada sources. The sources examine different aspects of the biotechnology industry using varying definitions and classifications.

The data sources are:

- Arundel, Anthony. 1999. *Diffusion of Biotechnology in Canada: Results from the Survey of Biotechnology Use in Canadian Industries* — 1996. Science and Technology Redesign Project. Ottawa: Statistics Canada Catalogue # 88F-0017-MPB No. 6.
- Groote, J., P. Hough and R. Walter. 1999. "Canadian Biotechnology '98: Success from Excellence." *BIOTECCanada's First Report on the Canadian Biotechnology Industry*. Ottawa.
- Rose, Antoine. 1998. *Biotechnology Use by Canadian Industry* — 1996. Science and Technology Redesign Project. Ottawa: Statistics Canada Catalogue # ST-998-05.
- Statistics Canada. 1997. "Biotechnology Research and Development in Canadian Industry." *Science Statistics* 21 (11). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XPB.
- Statistics Canada. 1998. "Biotechnology Scientific Activities in Selected Federal Government Departments and Agencies, 1997–98." *Science Statistics* 22 (4). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XIB.
- Statistics Canada. 1998. "Biotechnology Firm Survey, Data Release," *The Daily*, August 19, 1998.

Readers are advised to be attentive to the different aspects of the biotechnology activities presented, the various sources of data and time periods for each section. Survey details are available upon request from:

Chuck McNiven
Analyst
Science and Technology Redesign Project
Statistics Canada
R. H. Coats Building, 7th Floor, "R"
Ottawa ON K1A 0T6

Tel.: (613) 951-1233
Fax: (613) 951-9920
E-mail: McNiChu@statcan.ca

In the tables and figures, some details may not add up exactly to totals stated because of rounding of numbers or in some cases multiple responses.

BIOTECHNOLOGY SCIENCE AND TECHNOLOGY ACTIVITY IN THE FEDERAL GOVERNMENT

These data are composed of R&D and related scientific activities expenditures for intramural and extramural activities. The criterion for collection of data from selected federal government departments and agencies was significant activity in the field of biotechnology scientific activity.

Biotechnology S&T expenditures reach \$314 million, about 6% of federal S&T expenditures in 1997-98.

Some \$310 million of the \$314 million was devoted to R&D, almost 10% of total federal R&D spending.

Some 65% of biotechnology S&T activities was performed outside the federal government.

There were 1,007 person-years (full-time equivalents) or 3.5% of total S&T person-years that were devoted to biotech S&T activity in the federal government.

**Federal Government S&T Expenditures on Biotechnology,
by Activity and Performer, 1997-98 (\$000)**

	Intramural	Business Enterprises	Higher Education	Foreign Performers	Other	Total
Research and Experimental Development (R&D)	107,854	6,179	194,842	107	612	309,594
Related Scientific Activity (RSA)	3,225	880	334	30	10	4,479
Total S&T Expenditures	111,079	7,059	195,176	137	622	314,073

Source: Statistics Canada. 1998. *Science Statistics 22* (4). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XIB.

**Federal Government S&T Expenditures on Biotechnology Activities,
by Selected Government Department or Agency and Performer, 1997-98 (\$000)**

	Intramural	Business Enterprises	Higher Education	Foreign Performers	Other	Total
Government Department or Agency						
Agriculture and Agri-Food Canada	39,890	—	—	—	—	39,890
Environment Canada	759	1,199	136	40	—	2,134
Fisheries and Oceans	600	—	—	—	—	600
Health Canada	3,523	84	—	—	539	4,146
Industry Canada	754	5,542	—	—	—	6,296
Medical Research Council	—	—	104,000	—	—	104,000
National Research Council	59,559	20	21	—	—	59,600
Natural Resources Canada	5,994	214	—	—	83	6,291
Natural Sciences and Engineering Research Council	—	—	90,000	—	—	90,000
Social Sciences and Humanities Research Council	—	—	1,019	97	—	1,116
Total S&T Expenditures	111,079	7,059	195,176	137	622	314,073

Source: Statistics Canada. 1998. *Science Statistics 22* (4). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XIB.

**Federal Government R&D Expenditures on Biotechnology Activities,
by Selected Government Department or Agency and Performer, 1997-98 (\$000)**

	Intramural	Business Enterprises	Higher Education	Foreign Performers	Other	Total
Government Department or Agency						
Agriculture and Agri-Food Canada	39,881	—	—	—	—	39,881
Environment Canada	577	419	88	40	—	1,124
Fisheries and Oceans	580	—	—	—	—	580
Health Canada	2,181	84	—	—	539	2,804
Industry Canada	—	5,442	—	—	—	5,442
Medical Research Council	—	—	104,000	—	—	104,000
National Research Council	58,589	20	20	—	—	58,899
Natural Resources Canada	5,776	214	—	—	73	6,063
Natural Sciences and Engineering Research Council	—	—	90,000	—	—	90,000
Social Sciences and Humanities Research Council	—	—	734	67	—	801
Total R&D Expenditures	107,854	6,179	194,842	107	612	309,594

Source: Statistics Canada, 1998. *Science Statistics 22* (4). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XIB.

**Comparison of Federal Government S&T Expenditures and Biotechnology Expenditures,
by Department or Agency, 1997-98 (\$000)**

	S&T Expenditures	Biotechnology S&T Expenditures	Share of Total (%)
Government Department or Agency			
Agriculture and Agri-Food Canada	274,086	39,890	14.6
Environment Canada	373,908	2,134	0.6
Fisheries and Oceans	187,927	600	0.3
Health Canada	193,227	4,146	2.1
Industry Canada	364,335	6,296	1.7
Medical Research Council	237,542	104,000	43.8
National Research Council	513,476	59,600	11.6
Natural Resources Canada	358,001	6,291	1.8
Natural Sciences and Engineering Research Council	435,949	90,000	20.6
Social Sciences and Humanities Research Council	94,779	1,116	1.2
Other	2,084,357	—	—
Total S&T Expenditures	5,117,605	314,073	6.1

Source: Statistics Canada, 1998. *Science Statistics 22* (4). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XIB.

Comparison of Federal Government R&D Expenditures and Biotechnology R&D Expenditures,
by Department or Agency, 1997-98 (\$000)

	R&D Expenditures	Biotechnology R&D Expenditures	Share of Total (%)
Government Department or Agency			
Agriculture and Agri-Food Canada	259,217	39,881	15.4
Environment Canada	108,988	1,124	1.0
Fisheries and Oceans	71,898	580	0.8
Health Canada	60,908	2,804	4.6
Industry Canada	303,564	5,442	1.8
Medical Research Council	228,562	104,000	45.5
National Research Council	433,859	58,899	13.6
Natural Resources Canada	310,244	6,063	2.0
Natural Sciences and Engineering Research Council	391,832	90,000	23.0
Social Sciences and Humanities Research Council	64,079	801	1.3
Other	827,657	—	—
Total R&D Expenditures	3,060,808	309,594	10.1

Source: Statistics Canada. 1998. *Science Statistics 22* (4). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XIB.

BIOTECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT ACTIVITY IN CANADIAN INDUSTRY

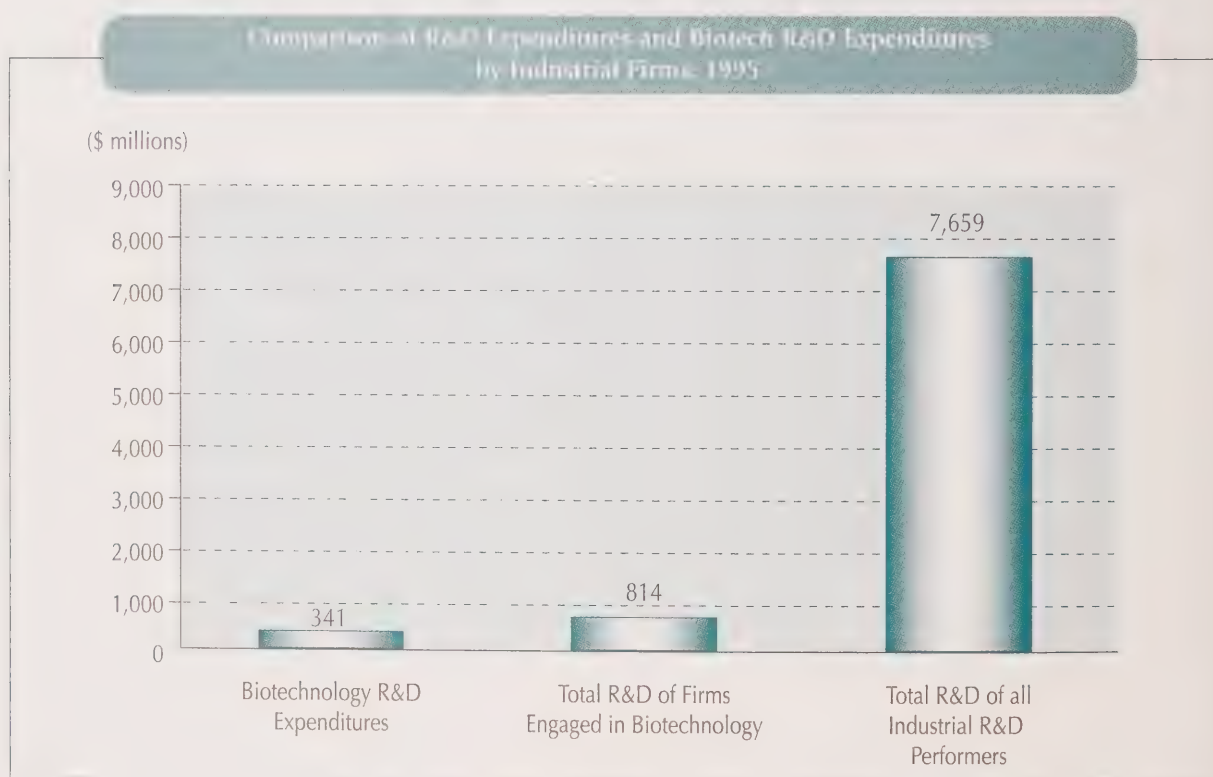
These statistics reveal the level of investment in biotechnology R&D and demonstrate the trends in spending on R&D among Canadian industry as a whole. The survey collected data on R&D activities by Canadian industry with activities in biotechnology. The data are derived from the Statistics Canada Service Bulletin *Science Statistics* 21 (11).

Between 1989 and 1995, biotechnology R&D expenditures grew from \$116 million to \$341 million, growing at an annual compound rate of 19.6%, which was more than double the industrial R&D growth rate of 8%.

In 1995, 57% of biotechnology R&D expenditures was centred in the health sector. Spending averaged \$2.4 million per firm (24% of all firms' revenues) on biotechnology R&D.

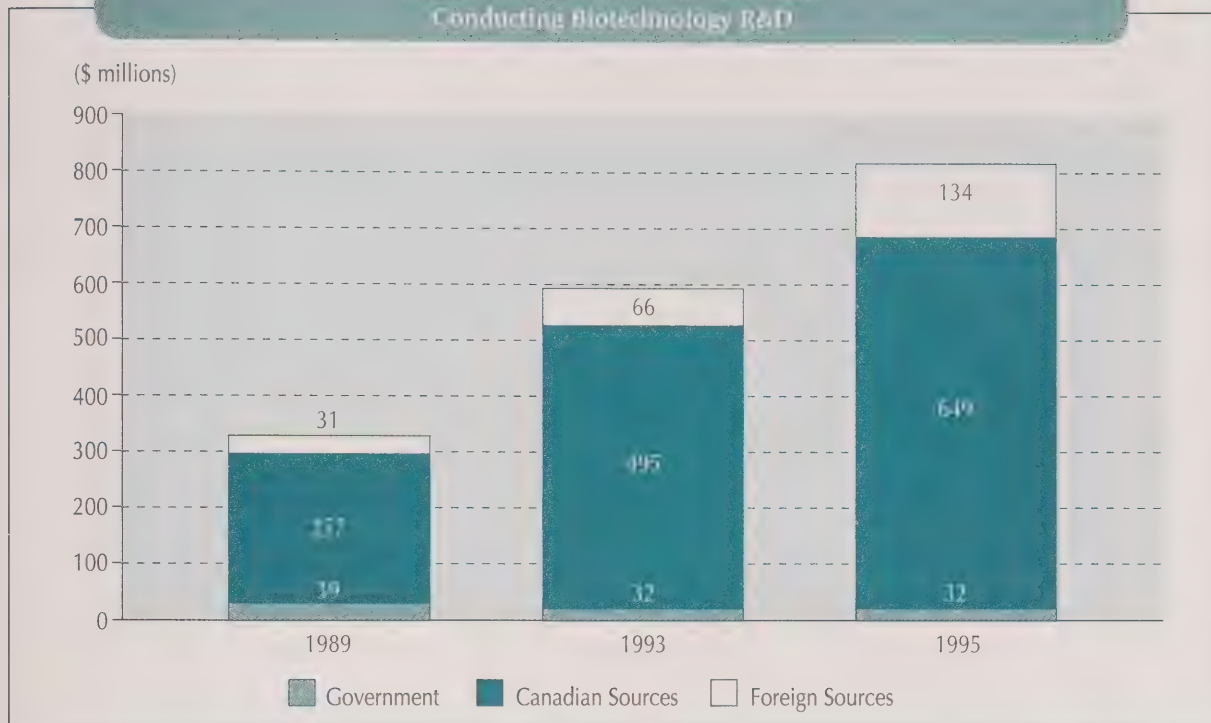
In 1995, 73% of biotechnology R&D expenditures was under Canadian control, with 13% under United States control and 15% under other foreign control (these shares remained constant between 1989 and 1995).

The share of biotechnology R&D undertaken by larger firms, based on revenue, was increasing, moving from 30% of total biotechnology R&D in 1989 to 45% in 1995.



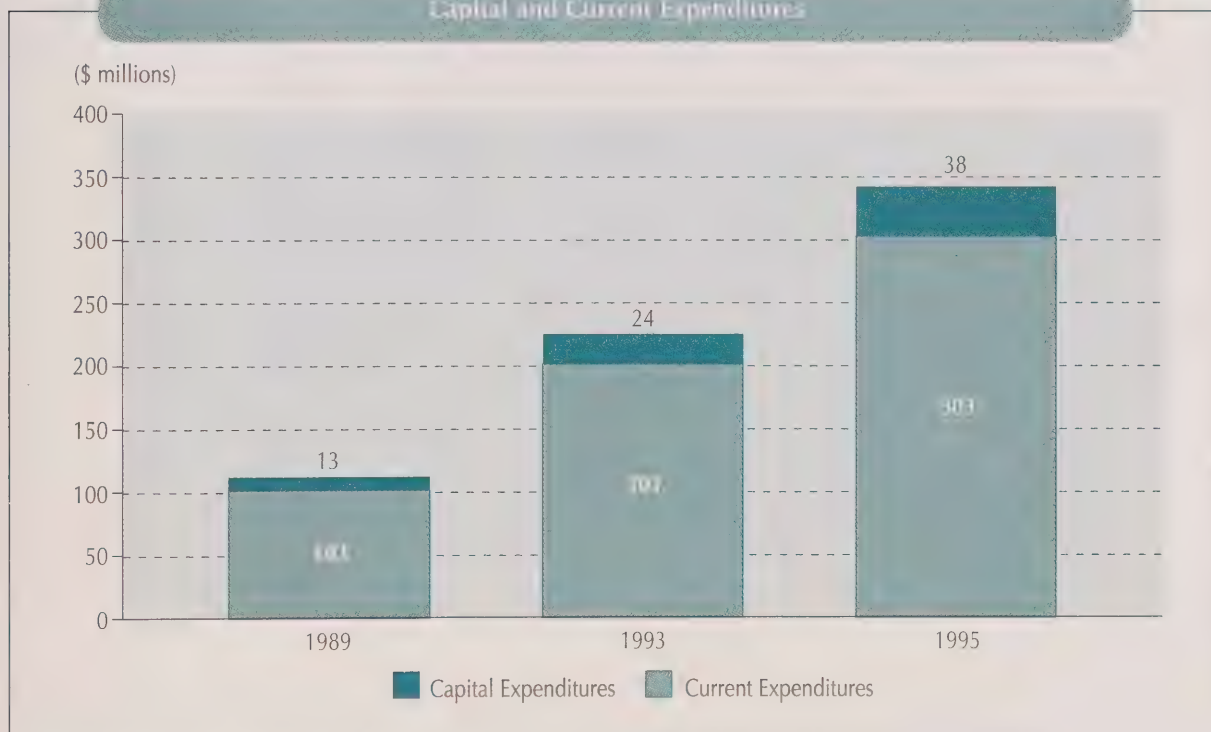
Source: Statistics Canada. 1997. *Science Statistics* 21 (11). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XPB.

Sources of Funds for Industrial Firms Conducting Biotechnology R&D

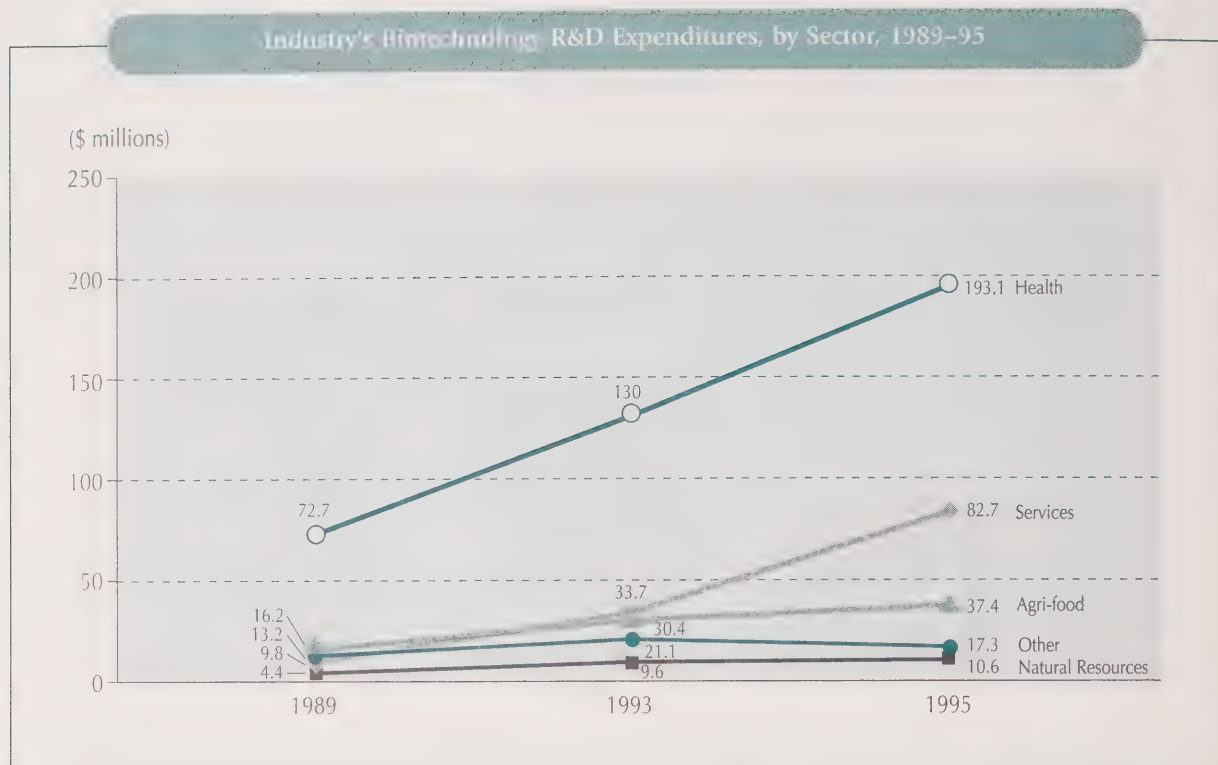


Source: Statistics Canada. 1997. *Science Statistics 21* (11). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XPB.

Capital and Current Expenditures



Source: Statistics Canada. 1997. *Science Statistics 21* (11). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XPB.



Source: Statistics Canada. 1997. *Science Statistics 21* (11). Statistics Canada Catalogue # 88-001-XPB.

BIOTECHNOLOGY USE BY CANADIAN INDUSTRY, 1996

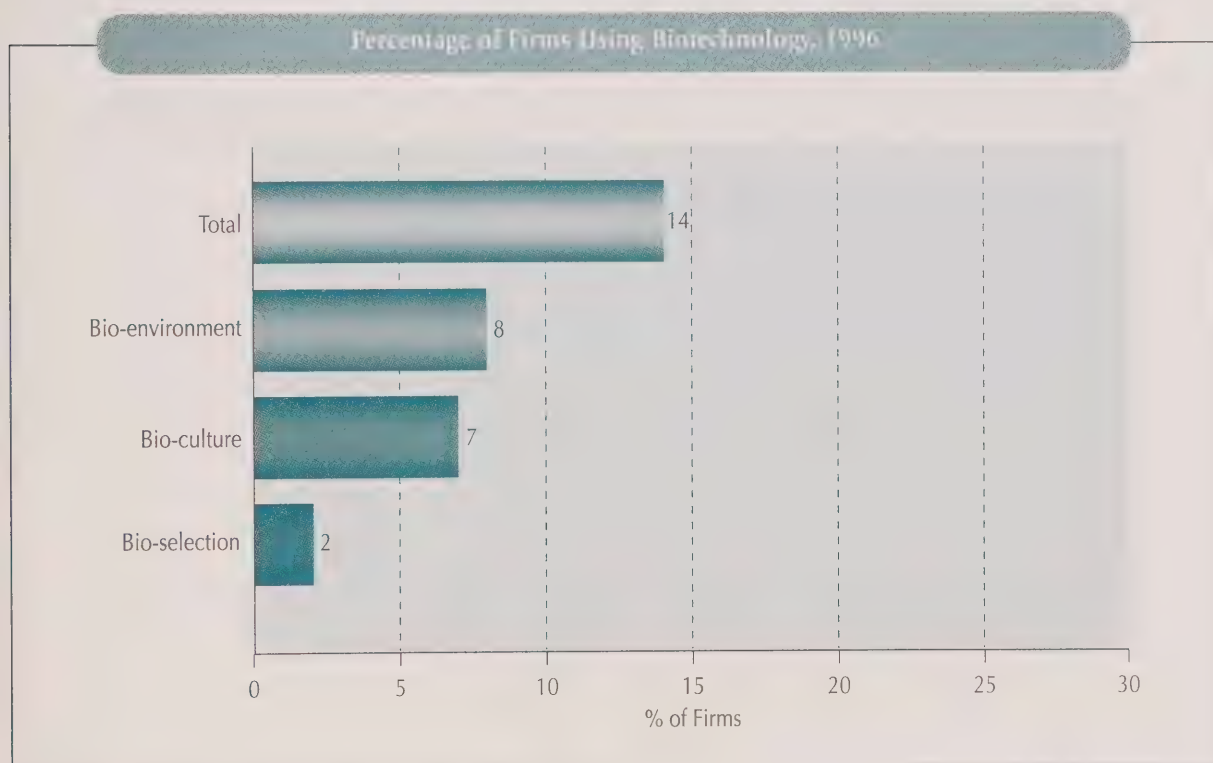
Data presented in this section measure the use and diffusion of biotechnology and the factors influencing biotechnology adoption by industrial firms. Firms in resource and manufacturing sectors where biotechnologies had proven or potential applications were questioned about their use of biotechnologies in three major technology classes. Data were derived from Statistics Canada's survey of biotechnology use by Canadian industry, 1996, and were summarized in two papers:

- Rose, Antoine. 1998. *Biotechnology Use by Canadian Industry — 1996*. Science and Technology Redesign Project. Ottawa: Statistics Canada.
- Arundel, Anthony. 1999. *Diffusion of Biotechnology in Canada: Results from the Survey of Biotechnology Use in Canadian Industries — 1996*. Science and Technology Redesign Project. Ottawa: Statistics Canada.

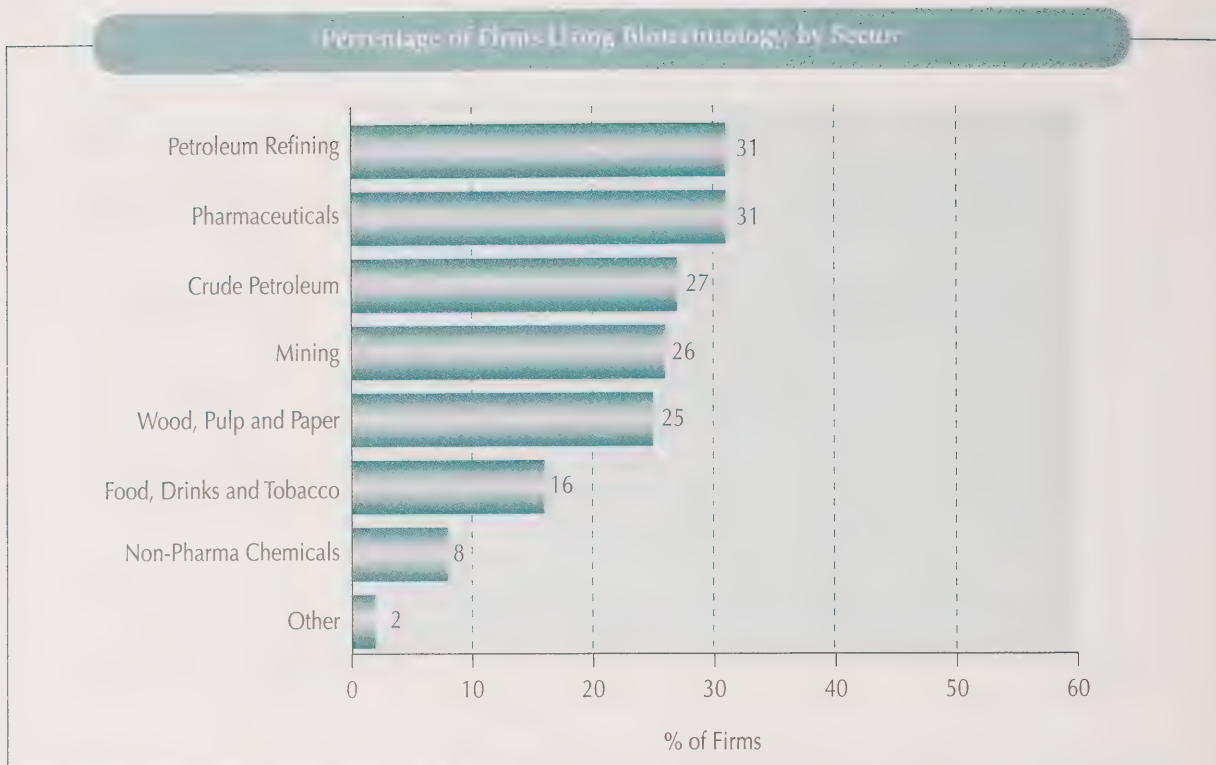
In 1996, 14% of 2,010 responding firms reported using at least one form of biotechnology, and an additional 3% of the firms anticipated becoming biotechnology users within two years.

Over 70% of firms using biotechnology used only one or two biotechnologies.

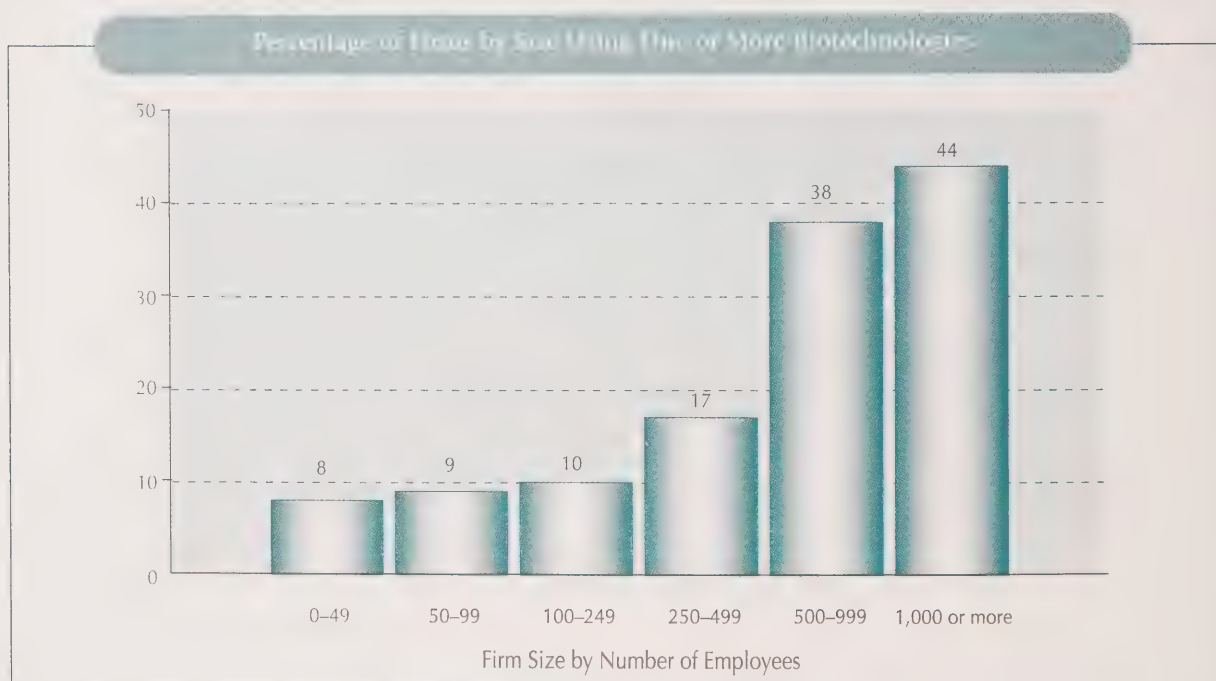
Some 60% of firms earning more than \$500 million in revenues made use of biotechnology, with almost half (47%) of those being active in biotechnologies related to the environment.



Source: Rose, 1998; Statistics Canada.

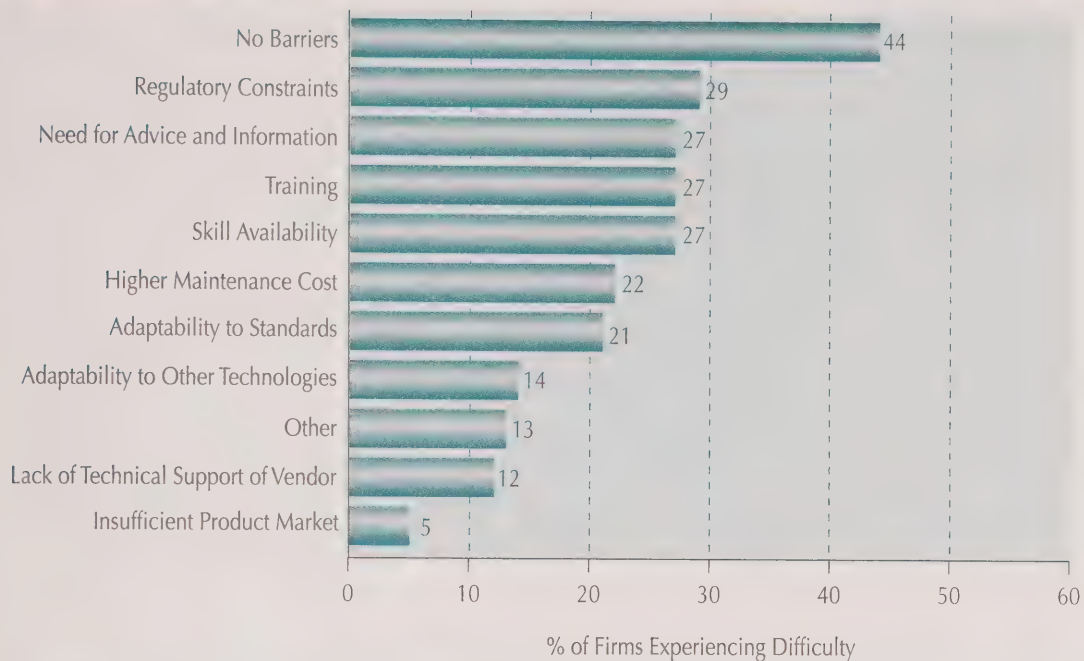


Source: Arundel, 1999; Statistics Canada.



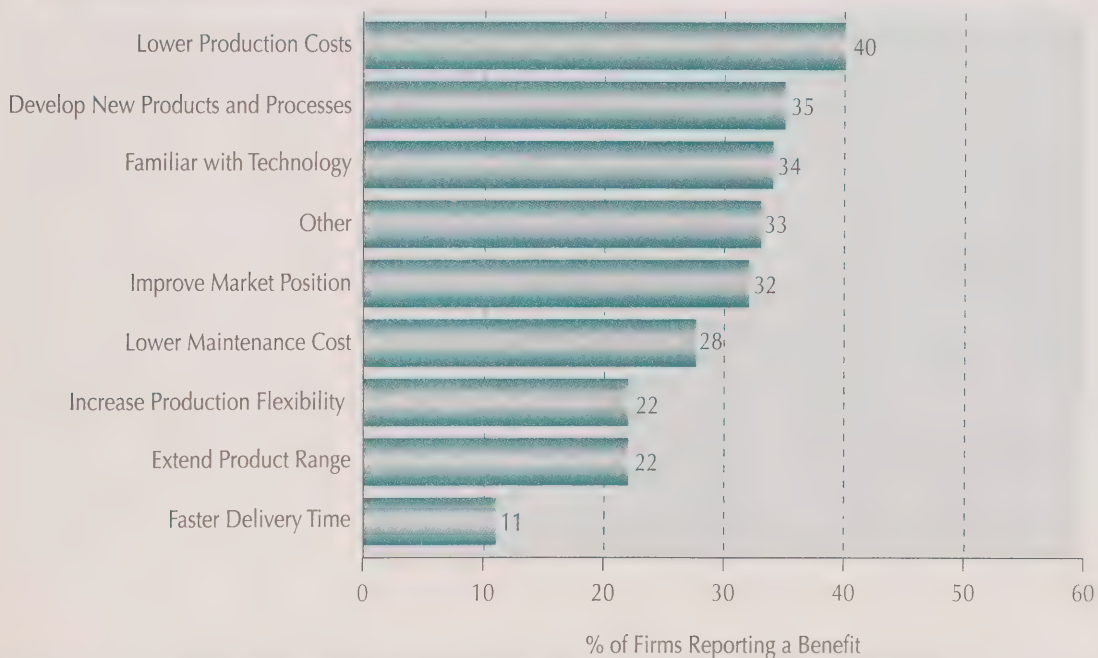
Source: Arundel, 1999; Statistics Canada.

Difficulties Experienced by Firms in Implementing Biotechnologies



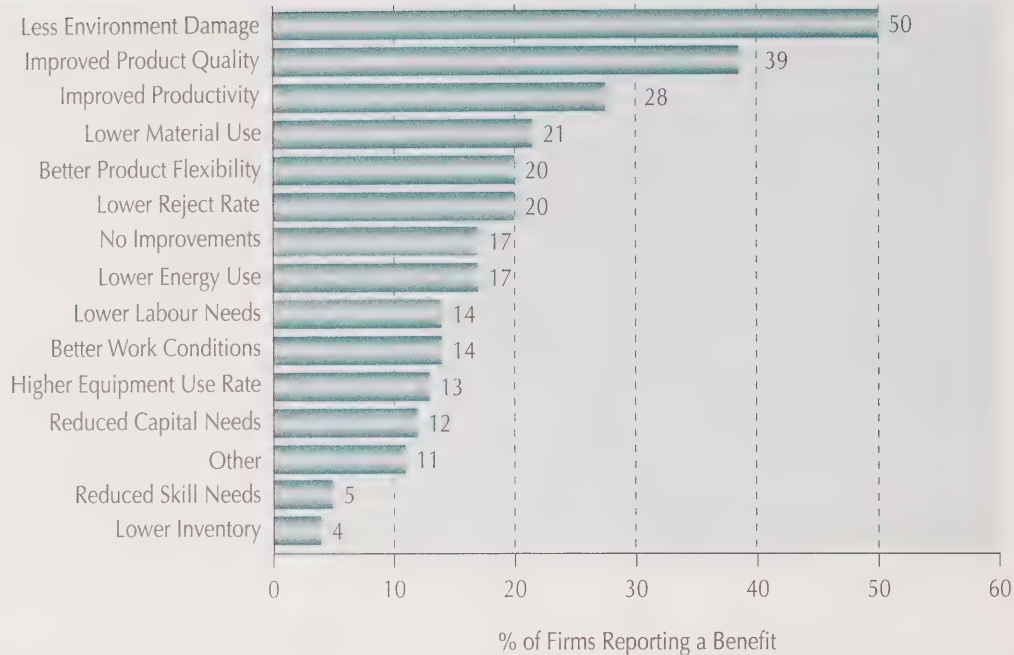
Source: Arundel, 1999; Statistics Canada.

Positive Influences Associated with Adoption of Biotechnologies



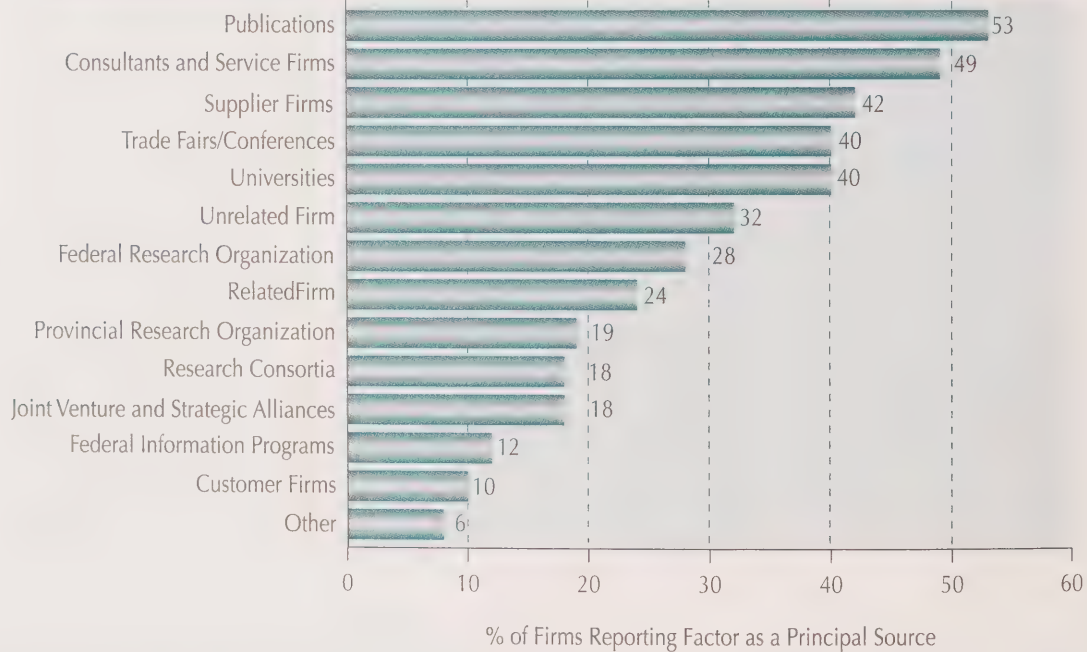
Source: Arundel, 1999; Statistics Canada.

Benefits Associated with Adoption of Biotechnologies



Source: Arundel, 1999; Statistics Canada.

External Sources of Information



Source: Arundel, 1999; Statistics Canada.

BIOTECHNOLOGY FIRM CHARACTERISTICS

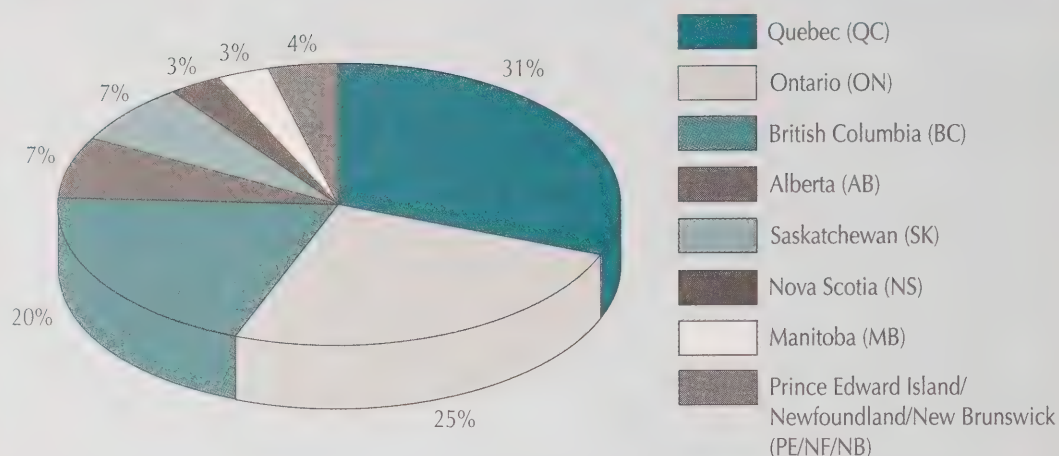
The *Biotechnology Firm Survey* examines the characteristics of firms that develop biotechnologies as a significant component of their activities. The following tables and charts profile the activities of those firms.

Biotechnology firms are primarily privately owned, smaller in size than public firms. Private firms combined have 27% of total revenues despite comprising over 70% of the total number of biotechnology firms.

Biotechnology was centred in Quebec (31%), Ontario (25%) and British Columbia (20%).

Human health biotechnologies were carried out by 46% of firms, followed by agriculture biotechnology by 22% of firms.

Distribution of Biotechnology Firms, by Province, 1997



Source: Statistics Canada, *Biotechnology Firm Survey*; estimates by Industry Canada and BIOTECCanada.

Provincial Employment Profiles, 1997

	Canada	QC	ON	BC	AB	SK	NS	MB	PE/NF/NB
Number of Firms	282	86	71	56	19	21	9	8	11
Biotech Employment (March 1998)	9,823	3,092	3,221	1,307	978	439	226	295	264
Unfilled Positions	1,899	567	560	467	86	50	108	32	29
Biotech Employment 2001	15,800	4,630	4,352	3,043	1,457	751	891	299	377

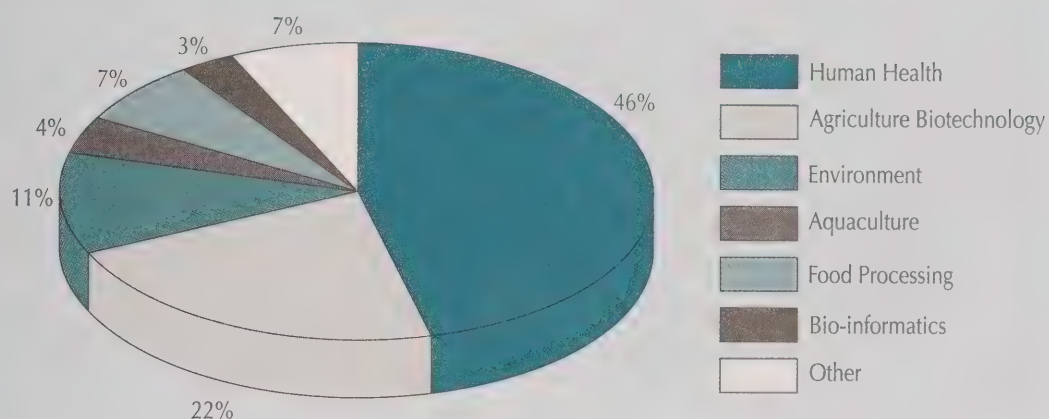
Source: Statistics Canada, *Biotechnology Firm Survey*; estimates by Industry Canada and BIOTECCanada.

Provincial Financial Profiles, 1997 (\$ millions)

	Canada	QC	ON	BC	AB	SK	NS	MB	PE/NF/NB
Number of Firms	282	86	71	56	19	21	9	8	11
Biotech R&D	585	141	244	106	44	26	9	9	6
Total R&D	838	329	283	106	51	42	9	13	6
Biotech Sales	1,017	349	365	43	93	86	16	58	7
Total Revenue	11,227	4,043	1,049	48	99	2,601	21	3,357	9
Biotech Exports	413	101	175	36	79	2	11	4	5
Total Exports	4,871	1,620	352	37	83	775	11	1,989	5

Source: Statistics Canada, *Biotechnology Firm Survey*; estimates by Industry Canada and BIOTECCanada.

Distribution of Biotech Firms, by Sector, 1997



Source: Statistics Canada, *Biotechnology Firm Survey*; estimates by Industry Canada and BIOTECCanada.

Sector Employment Profiles, 1997

	Total	Health	Ag-Bio	Environ	Aqua	Food	Bio-Info	Other
Number of Firms	282	129	62	32	12	20	8	19
Biotech Employment (March 1999)	9,823	6,706	1,693	270	93	202	216	643
Unfilled Positions	1,899	1,368	223	140	29	43	22	75
Biotech Employment 2001	15,800	10,391	2,629	695	152	391	437	1,104

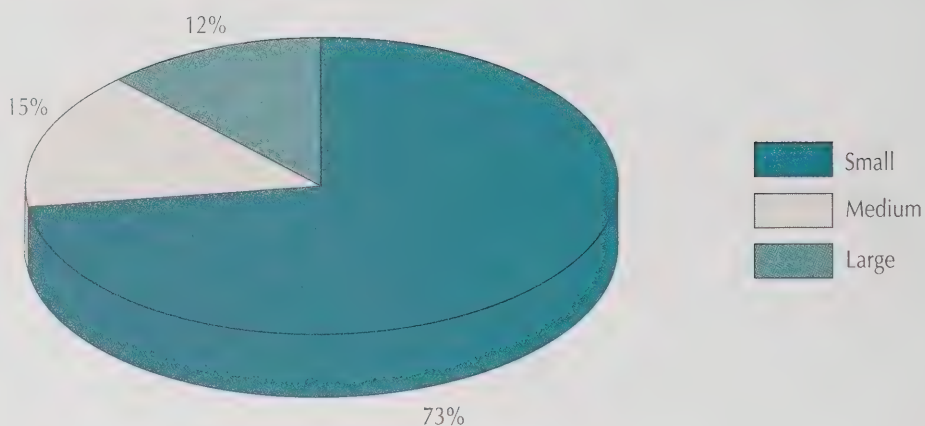
Source: Statistics Canada, *Biotechnology Firm Survey*; estimates by Industry Canada and BIOTECCanada.

Sector Financial Profiles, 1997 (\$ millions)

	Total	Health	Ag-Bio	Environ	Aqua	Food	Bio-Info	Other
Number of Firms	282	129	62	32	12	20	8	19
Biotech R&D	585	506	29	6	2	11	15	17
Total R&D	838	635	62	49	2	20	16	53
Biotech Sales	1,017	510	235	25	11	214	4	18
Total Revenue	11,227	1,735	6,226	1,439	14	1,654	62	97
Biotech Exports	413	240	88	4	5	74	—	2
Total Exports	4,871	628	2,891	1,039	5	259	7	42

Source: Statistics Canada, *Biotechnology Firm Survey*; estimates by Industry Canada and BIOTECCanada.

Distribution of Biotech Firms, by Size, 1997



Source: Statistics Canada, *Biotechnology Firm Survey*; estimates by Industry Canada and BIOTECANADA.

Employment in Biotechnology Firms, 1997

Firm Size	# of Firms	Total Employment	Biotech Employment	Unfilled Positions	Estimate for 2001
Small (50 or less employees)	204	3,330	3,125	1,031	6,903
Medium (51–150 employees)	43	3,857	2,397	281	3,461
Large (151 or more employees)	35	26,833	4,302	587	5,347
Total	282	34,019	9,823	1,899	15,800

Source: Statistics Canada, *Biotechnology Firm Survey*; estimates by Industry Canada and BIOTECANADA.

Revenues by Biotechnology Firms, 1997 (\$ millions)

Firm Size	# of Firms	Total Revenue	Biotech Sales	Total Exports	Biotech Exports	Total R&D	Biotech R&D
Small (50 or less employees)	204	328	183	107	95	239	192
Medium (51–150 employees)	43	974	137	286	43	168	153
Large (151 or more employees)	35	10,448	698	4,478	275	430	240
Total	282	11,227	1,017	4,871	413	838	585

Source: Statistics Canada, *Biotechnology Firm Survey*; estimates by Industry Canada and BIOTECANADA.

APPENDIX: DEFINITIONS

Biotechnology Use Definitions (from Rose, 1998)

Bio-culture: biotechnologies where living organisms or parts of living organisms are used in production processes.

Bio-environment: biotechnologies where microorganisms are put to special use in the treatment of industrial waste.

Bio-selection: biotechnologies where the components and processes of living organisms are analysed in order to understand or modify characteristics.

Bio-industry Sector Definitions

Agriculture biotechnology (ag-bio): plant biotechnology (e.g. tissue culture, embryogenesis, genetic markers and genetic engineering); animal biotechnology (e.g. diagnostics, therapeutics, embryo transplantation, genetic markers, genetic engineering); bio-fertilizers/bio-pesticides/bio-herbicides/biological feed additives (e.g. bacteria, fungi, yeast); non-food applications of agricultural products (e.g. fuels, lubricants, commodity and fine chemical feedstock, cosmetics).

Aquaculture (aqua): fish health (e.g. diagnostics, therapeutics); broodstock genetics (e.g. tracking superior traits, genetic modification/engineering); bio-extraction (e.g. carrageenan from seaweed, antifreeze proteins from fish, flavours).

Bio-informatics (bio-info): genomics and molecular modelling (e.g. DNA/RNA/protein sequencing and databases for humans, plants, animals and microorganisms).

Environment (environ): bio-filtration (e.g. treatment of organic emissions to air/water); bioremediation and phytoremediation (e.g. clean-up of toxic waste sites using microorganisms); diagnostics (e.g. detection of toxic substances using bio-indicators, bio-sensors, immunodiagnostics).

Food processing (food): bio-processing (e.g. using enzymes and bacteria culture); nutraceuticals/functional foods (e.g. probiotics, unsaturated fatty acids).

Human health — bio (health): diagnostics (e.g. immunodiagnostics, gene probes, bio-sensors); therapeutics (e.g. vaccines, immune stimulants, bio-pharmaceuticals, rational drug design, drug delivery, combinatorial chemistry); gene therapy (e.g. gene identification, gene constructs, gene delivery).

Other (includes mining/energy/petroleum/chemicals and forest products): custom synthesis, chemical or biological (e.g. peptides, proteins, nucleotides, hormones, growth factors, biochemical); microbiologically enhanced petroleum/mineral recovery (cleaner); industrial bio-processing (e.g. bio-desulphurization, bio-cracking, bio-recovery); silviculture (e.g. ectomycorrhizae, tissue culture, somatic embryogenesis, genetic markers, genetic engineering); and other technologies.

ANNEXE : DÉFINITIONS

Définitions de l'utilisation de la biotechnologie (selon Rose, 1998)

Bioculture : biotechnologies où des organismes vivants ou des parties d'organismes vivants servent à ces procédés de production.

Bio-environnement : biotechnologies où les micro-organismes servent à une utilisation spéciale, dans le traitement des effluents industriels.

Biosélection : biotechnologies où les composés et processus d'organismes vivants sont analysés afin d'en comprendre ou d'en modifier certaines caractéristiques.

Définitions du secteur des bio-industries

Aquaculture : ichtyopathologie (p. ex., diagnostics, thérapies); génétique des stocks reproducteurs (p. ex., dépistage des traits supérieurs, modification génétique et génie génétique); bio-extraction (p. ex., de la carraghénine des algues, des protéines anti-gel des poissons, de saveurs).

Autre : inclut les domaines des mines, de l'énergie, du pétrole, des produits chimiques et des produits forestiers) : synthèse, chimie ou biologie spécialisées (p. ex. peptides, protéines, nucléotides, hormones, facteurs de croissance, produits biochimiques); produits pétroliers rehausés de façon microbiologique et extraction optimale de minéral (nettoyants); biotransformation à usage industriel (p. ex., biodésulphurisation, bioextraCTION, bio-extraction); sylviculture (p. ex., ectomycorhizes, cultures de tissus, embryogénèse somatique, marqueurs génétiques, génie génétique) et autres technologies.

Bio-agriculture : biotechnologie des plantes (p. ex., culture de tissus, embryogénèse, marqueurs génétiques, génie génétique); biotechnologie animale (p. ex., diagnostics, thérapies, greffe d'embryons, marqueurs génétiques, génie génétique); biofertilisants, biopesticides, bioherbicides, additifs alimentaires biotechnologiques du bétail (p. ex., bactéries, champignons, levures); applications non alimentaires de produits agricoles (p. ex., carburants, lubrifiants, matières premières de produits de base et de produits chimiques fins, cosmétiques).

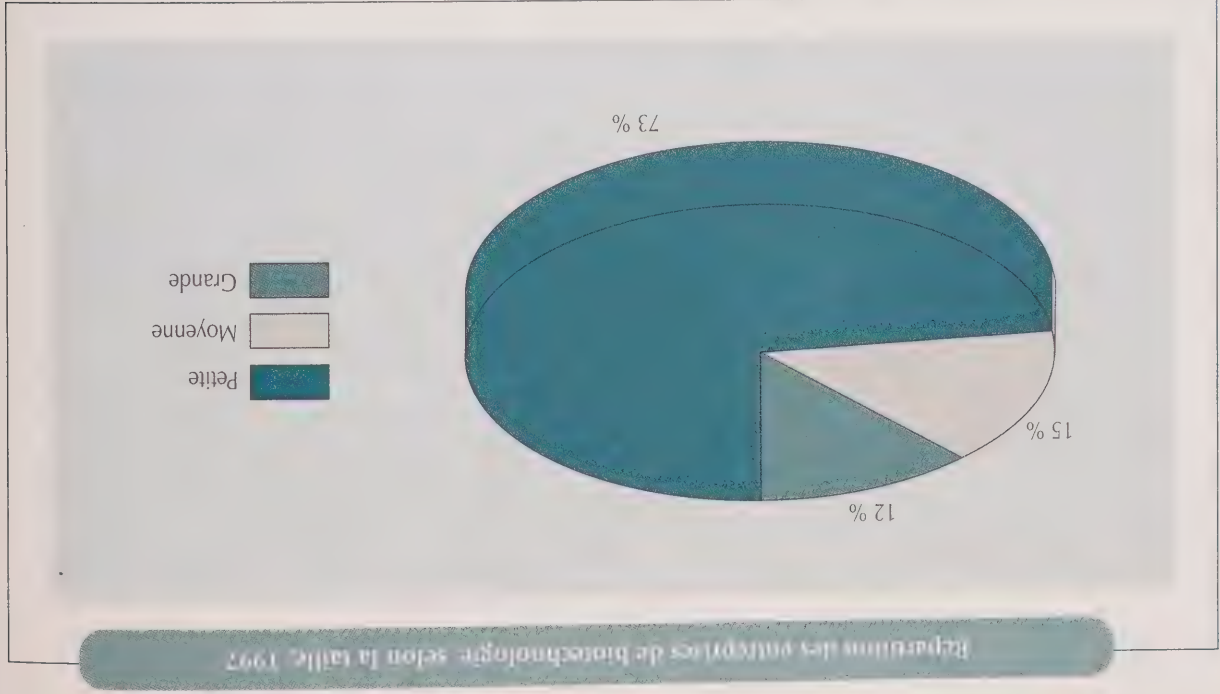
Bio-informatique : modélisation moléculaire et génomique (p. ex., séquençage des protéines, de l'ARN et de l'ADN et bases de données sur les humains, les plantes, les animaux et les micro-organismes).

Environnement : biofiltration, biodégradation et phytorestauration (p. ex., nettoyage des sites par élimination des déchets toxiques à l'aide de micro-organismes); diagnostics (p. ex., détection de matières toxiques à l'aide de bio-indicateurs, de biosondes, d'immunodiagnostics).

Santé humaine : diagnostics (p. ex., immunodiagnostics, sondes génétiques, biosenseurs); produits thérapeutiques (p. ex., vaccins, produits immunostimulants, biopharmaceutiques, conception rationnelle des médicaments, administration des médicaments, chimie des combinaisons); thérapie génétique (p. ex., identification des gènes, réalisation génétique, administration génétique).

Transformation alimentaire : biotransformation (p. ex., en se servant d'enzymes et de cultures bactériennes); aliments fonctionnels et nutritifs (p. ex., probiotiques, acides gras non saturés).

Source : Statistique Canada, Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.



Emplois dans les entreprises de biotechnologie, 1997

Taille de l'entreprise	Nombre d'entreprises	Total des emplois	Emplois en biotechnologie	Postes vacants	Prévision pour 2001
Petite (50 employés ou moins)	204	3 330	3 125	1 031	6 903
Moyenne (51 à 150 employés)	43	3 857	2 397	281	3 461
Grande (151 employés et plus)	35	26 833	4 302	587	5 347
Total	282	34 019	9 823	1 899	15 800

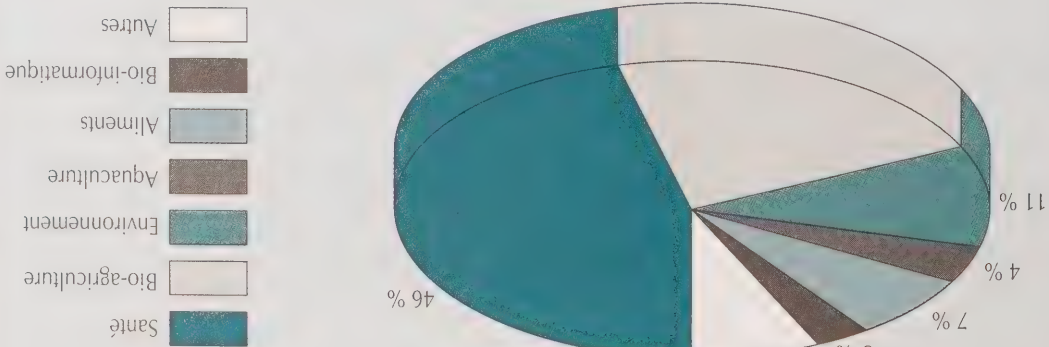
Source : Statistique Canada, Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

Revenus par entreprise de biotechnologie, 1997

Taille de l'entreprise	Nombre d'entreprises	Revenus totaux	Ventes en biotechnologie	Total des exportations	Exportations en biotechnologie	R-D totale	R-D de biotechnologie
Petite (50 employés ou moins)	204	328	183	107	95	239	192
Moyenne (51 à 150 employés)	43	974	137	286	43	168	153
Grande (151 employés et plus)	35	10 448	698	4 478	275	430	240
Total	282	11 227	1 017	4 871	413	838	585

Source : Statistique Canada, Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

Repartition des entreprises de biotechnologie, par secteur, 1997



Source : Statistique Canada, Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

Profil de l'emploi, par secteur, 1997

Nombre d'entreprises	Total	Santé	Bio-agriculture	Environnement	Aquaculture	Aliments	Bio-Info	Autre
282	129	62	32	12	20	8	19	
Emploi en biotechnologie (mars 1999)	9 823	6 706	1 693	270	93	202	216	643
Postes vacants	1 899	1 368	223	140	29	43	22	75
Emploi en biotechnologie, 2001	15 800	10 391	2 629	695	152	391	437	1 104

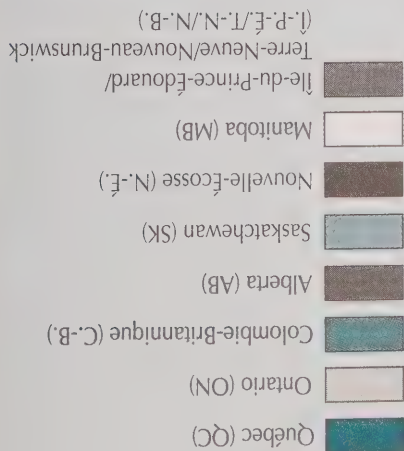
Source : Statistique Canada, Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

Profil financier, par secteur, 1997 (en millions de dollars)

Nombre d'entreprises	Total	Santé	Bio-agriculture	Environnement	Aquaculture	Aliments	Bio-Info	Autre
282	129	62	32	12	20	8	17	19
R-D en biotechnologie	585	506	29	6	2	11	15	17
R-D totale	838	635	62	49	2	20	16	53
Ventes en biotechnologie	1 017	510	235	25	11	214	4	18
Revenus totaux	11 227	1 735	6 226	1 439	14	1 654	62	97
Exportations en biotechnologie	413	240	88	4	5	74	—	2
Total des exportations	4 871	628	2 891	1 039	5	259	7	42

Source : Statistique Canada, Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

Répartition des entreprises de biotechnologie, par province, 1997



Source : Statistique Canada, Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

Profil de l'emploi, par province, 1997

Canada	Québec	Ontario	Colombie-Britannique	Alberta	Saskatchewan	Nouvelle-Écosse	Manitoba	I.-P.-É., N.-B.
Nombre d'entreprises	282	86	71	56	19	21	9	8
Emploi en biotechnologie (mars 1998)	9 823	3 092	3 221	1 307	978	439	226	295
Postes vacants	1 899	567	560	467	86	50	108	32
Emploi en biotechnologie, 2001	15 800	4 630	4 352	3 043	1 457	751	891	299

Source : Statistique Canada, Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

Profil financier, par province, 1997 (en millions de dollars)

Canada	Québec	Ontario	Colombie-Britannique	Alberta	Saskatchewan	Nouvelle-Écosse	Manitoba	I.-P.-É., N.-B.
Nombre d'entreprises	282	86	71	56	19	21	9	8
R-D en biotechnologie	585	141	244	106	44	26	9	9
R-D totale	838	329	283	106	51	42	9	13
Ventes en biotechnologie	1 017	349	365	43	93	86	16	58
Revenus totaux	11 227	4 043	1 049	48	99	2 601	21	3 357
Exportations en biotechnologie	413	101	175	36	79	2	11	4
Total des exportations	4 871	1 620	352	37	83	775	11	1 989

Source : Statistique Canada, Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

CARACTÉRISTIQUES DES ENTREPRISES DE BIOTECHNOLOGIE

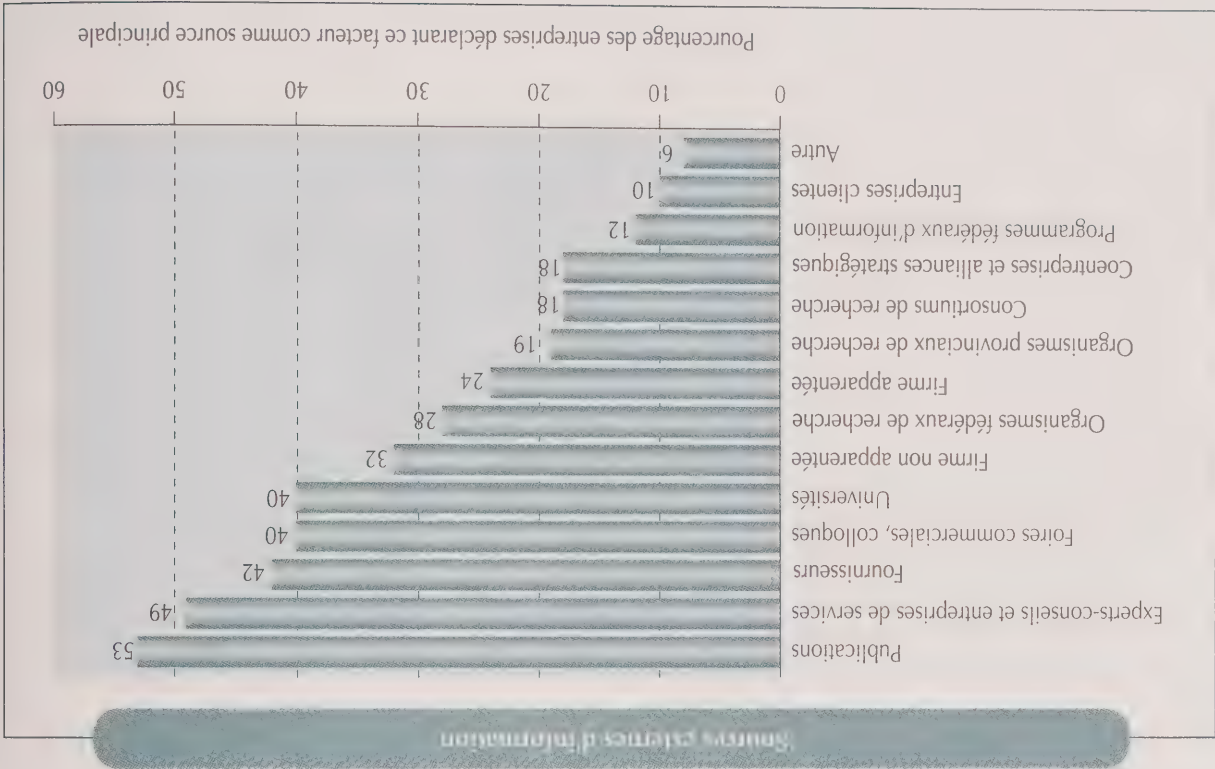
L'Enquête sur les entreprises de biotechnologie examine les caractéristiques des entreprises qui font des biotechnologies un volet important de leur activités. Les tableaux et diagrammes qui suivent indiquent quelles sont les activités de ces entreprises.

Les entreprises de biotechnologie sont d'abord et avant tout de propriété privée, de taille plus petite que les entreprises ouvertes. Les revenus globaux des entreprises fermées représentent seulement 27 % de l'ensemble, même si elles représentent numériquement plus de 70 % des entreprises de biotechnologie.

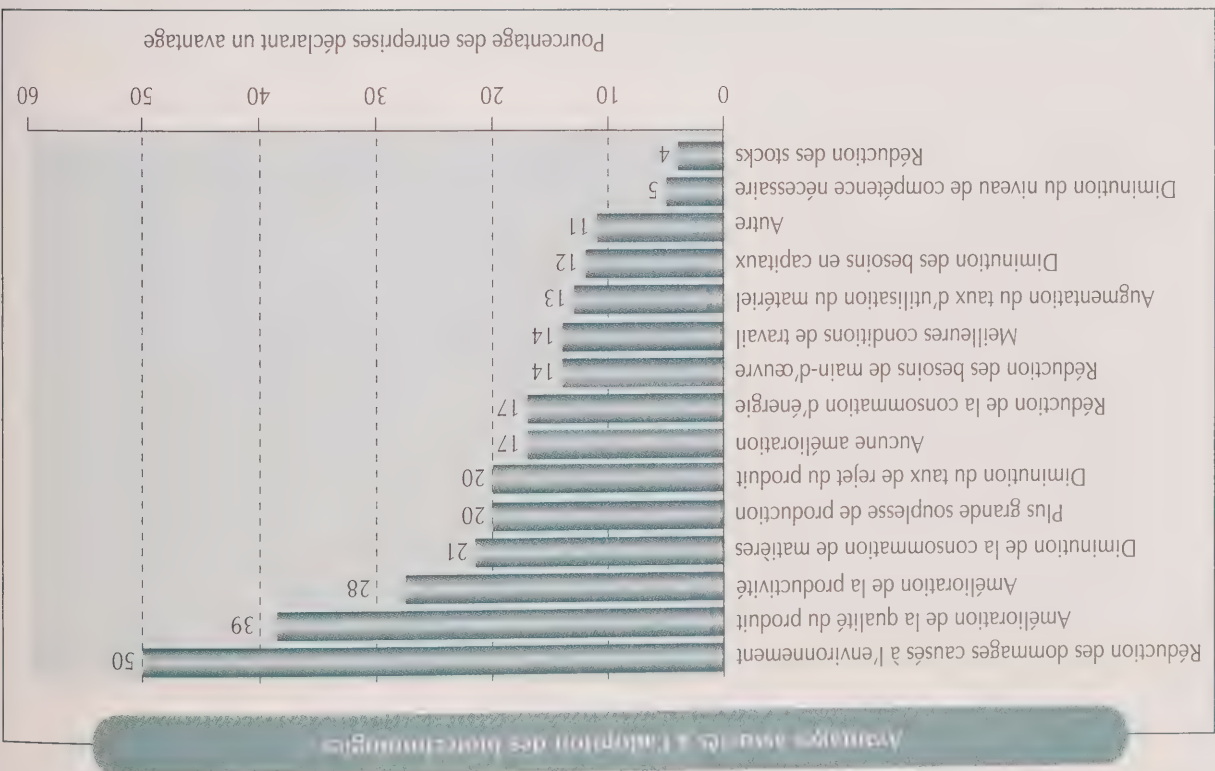
Les principaux foyers industriels de biotechnologie se situent au Québec (31 %), en Ontario (25 %) et en Colombie-Britannique (20 %).

Les entreprises de biotechnologie se consacrent à 46 % aux biotechnologies pour la santé humaine et à 22 % pour l'agriculture.

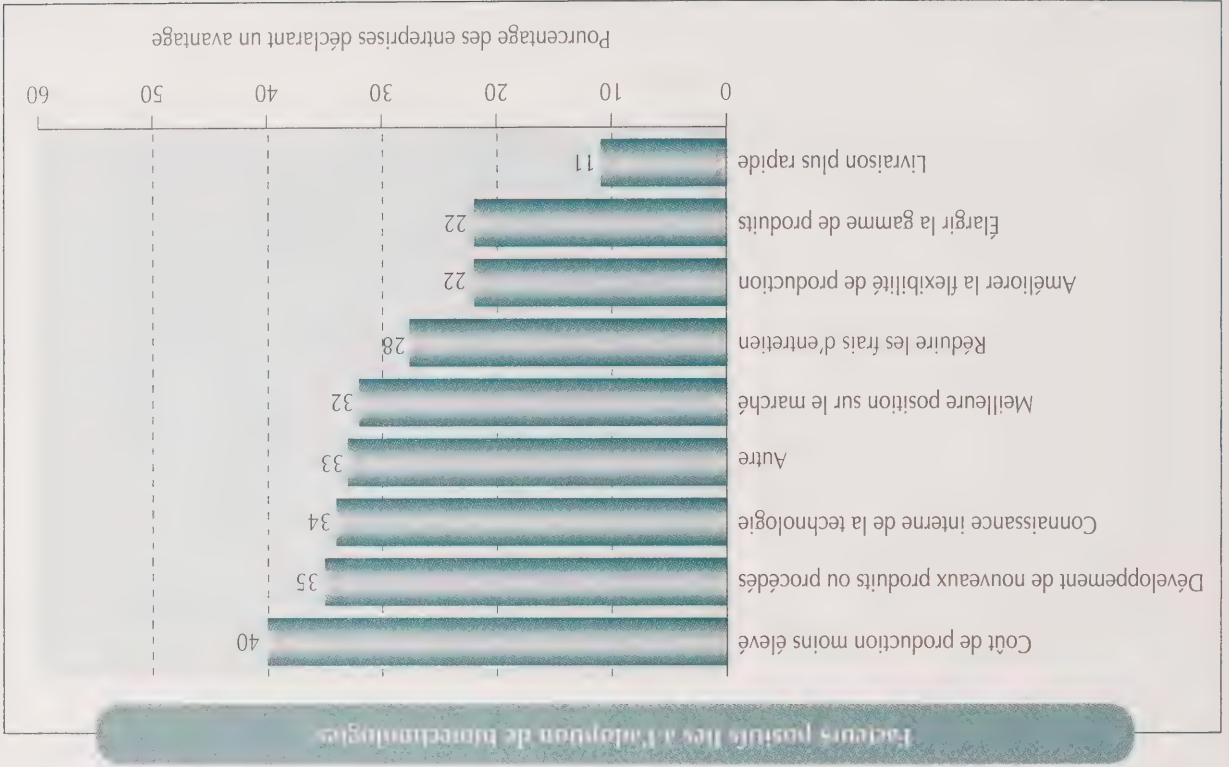
Source : Arundel, 1999; Statistique Canada.



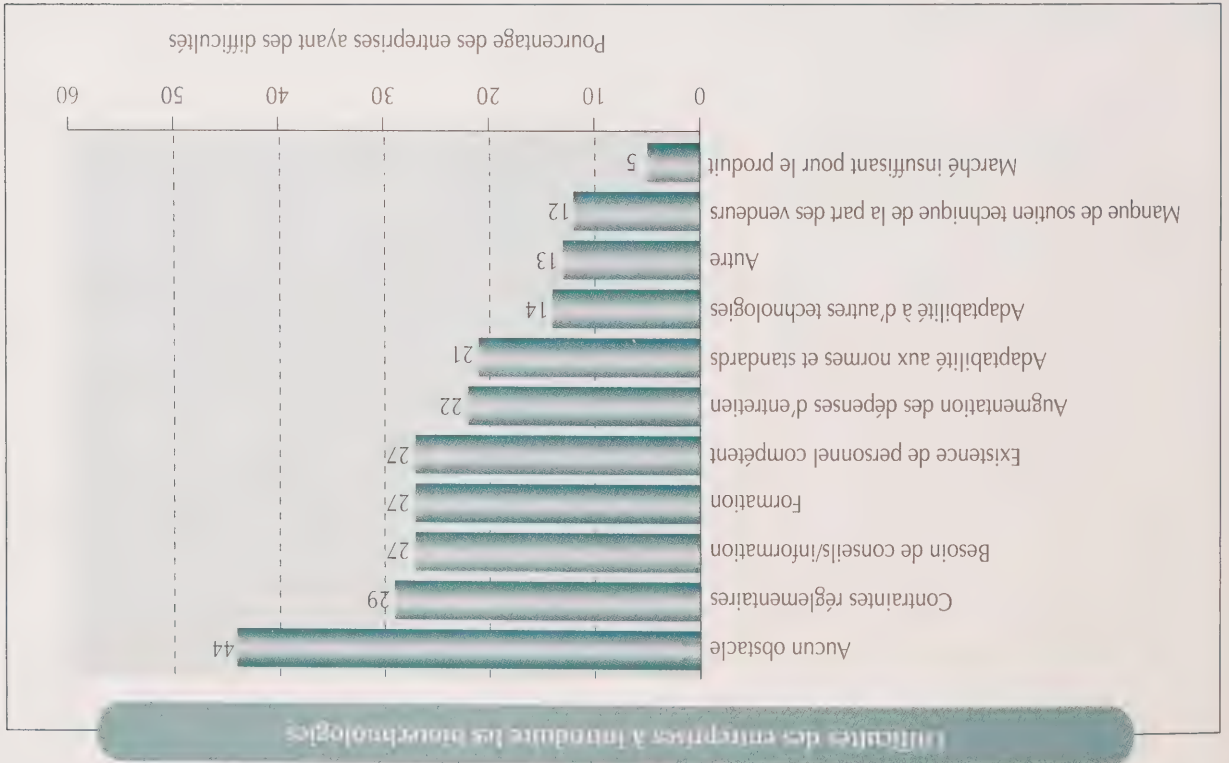
Source : Arundel, 1999; Statistique Canada.



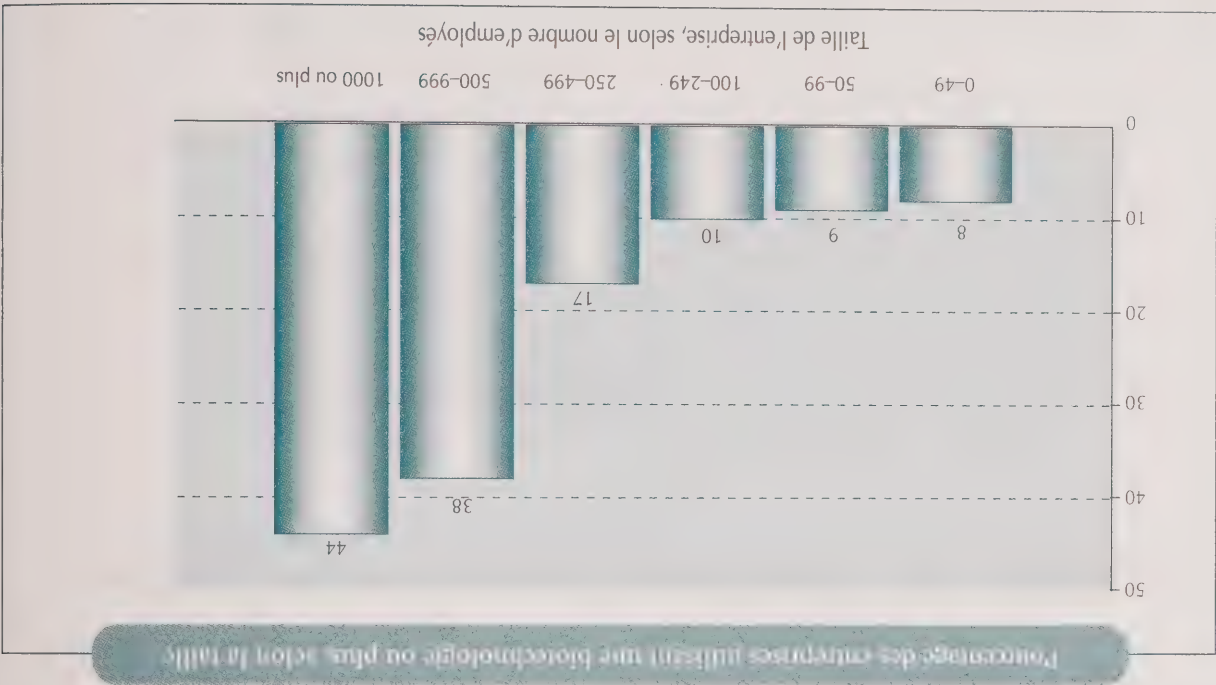
Source : Arundel, 1999, Statistique Canada.



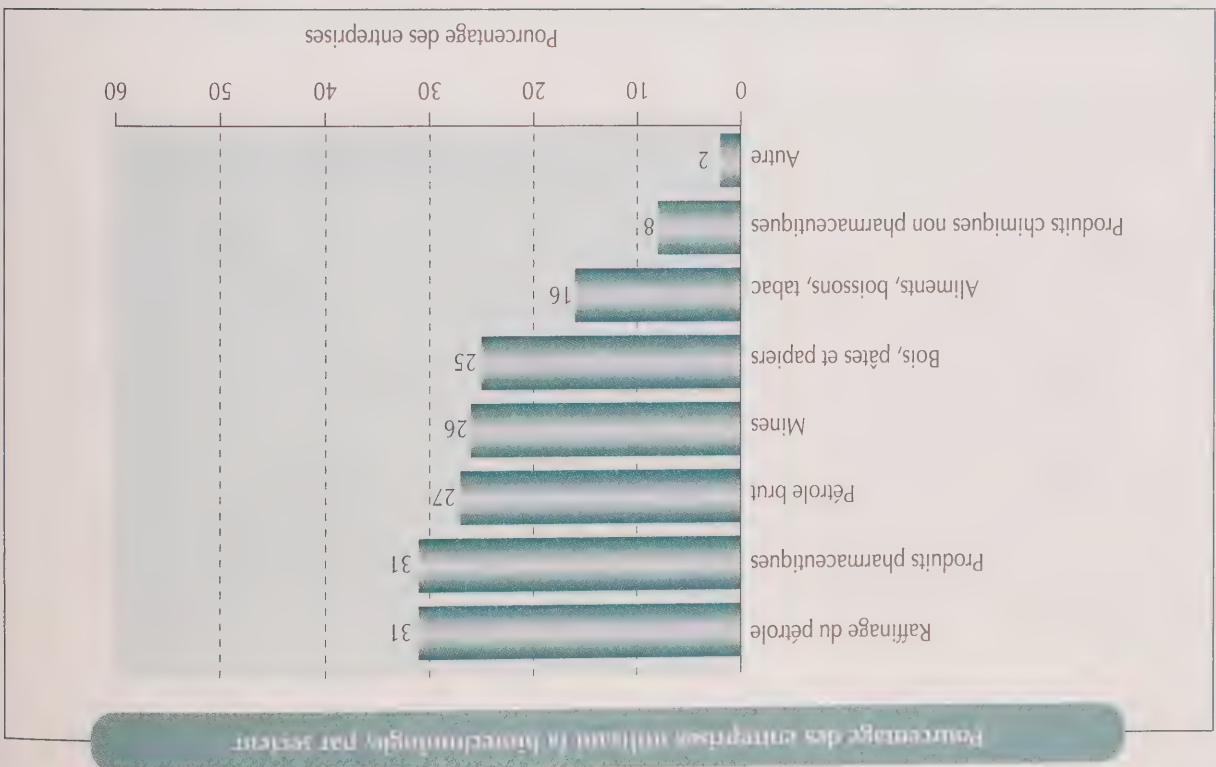
Source : Arundel, 1999, Statistique Canada.



Source : Arundel, 1999; Statistique Canada.



Source : Arundel, 1999; Statistique Canada.



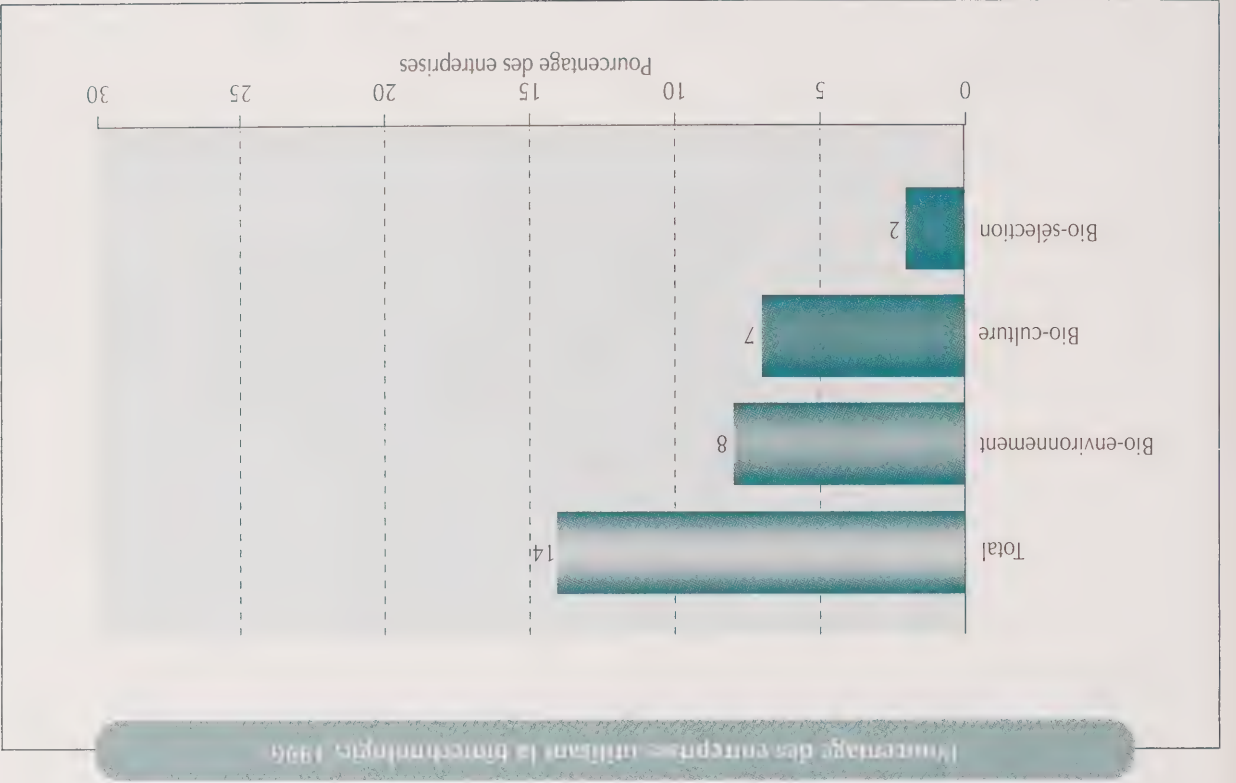
UTILISATION DE LA BIOTECHNOLOGIE PAR L'INDUSTRIE CANADIENNE, 1996

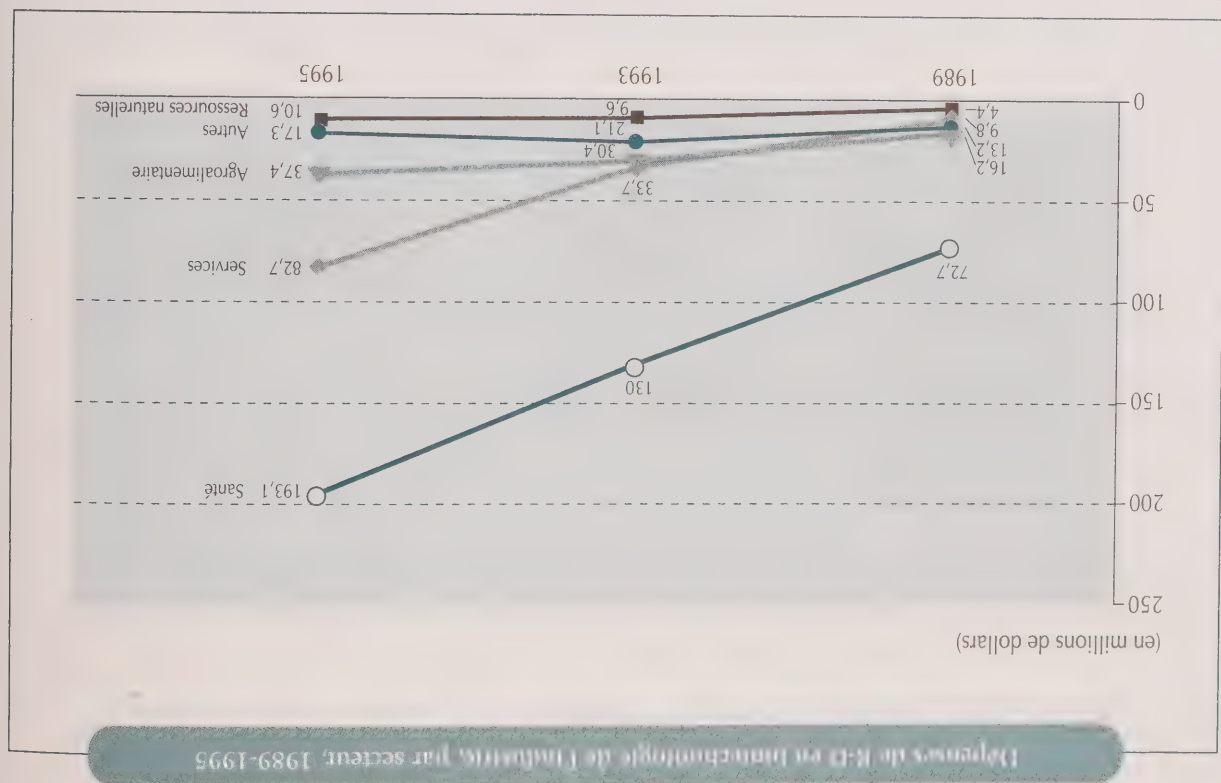
Les données présentées ici mesurent l'utilisation et la diffusion de la biotechnologie, ainsi que les facteurs influant sur l'adoption de la biotechnologie par l'industrie. On a interviewé les entreprises des secteurs des ressources et de la fabrication où les biotechnologies ont des applications démontrées ou potentielles, afin de connaître leur utilisation de la biotechnologie selon trois grandes classes technologiques. Les données sont tirées de l'étude de 1996 sur l'utilisation de la biotechnologie par l'industrie canadienne, par Statistique Canada. Les conclusions de cette étude sont résumées dans les deux documents de recherche suivants :

- Rose, Antoine. 1998. *Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996*. Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Ottawa : Statistique Canada.
- Arundel, Anthony. 1999. *Diffusion des biotechnologies au Canada : Résultats de l'enquête sur l'utilisation de la biotechnologie par les industries canadiennes – 1996*. Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Ottawa : Statistique Canada.

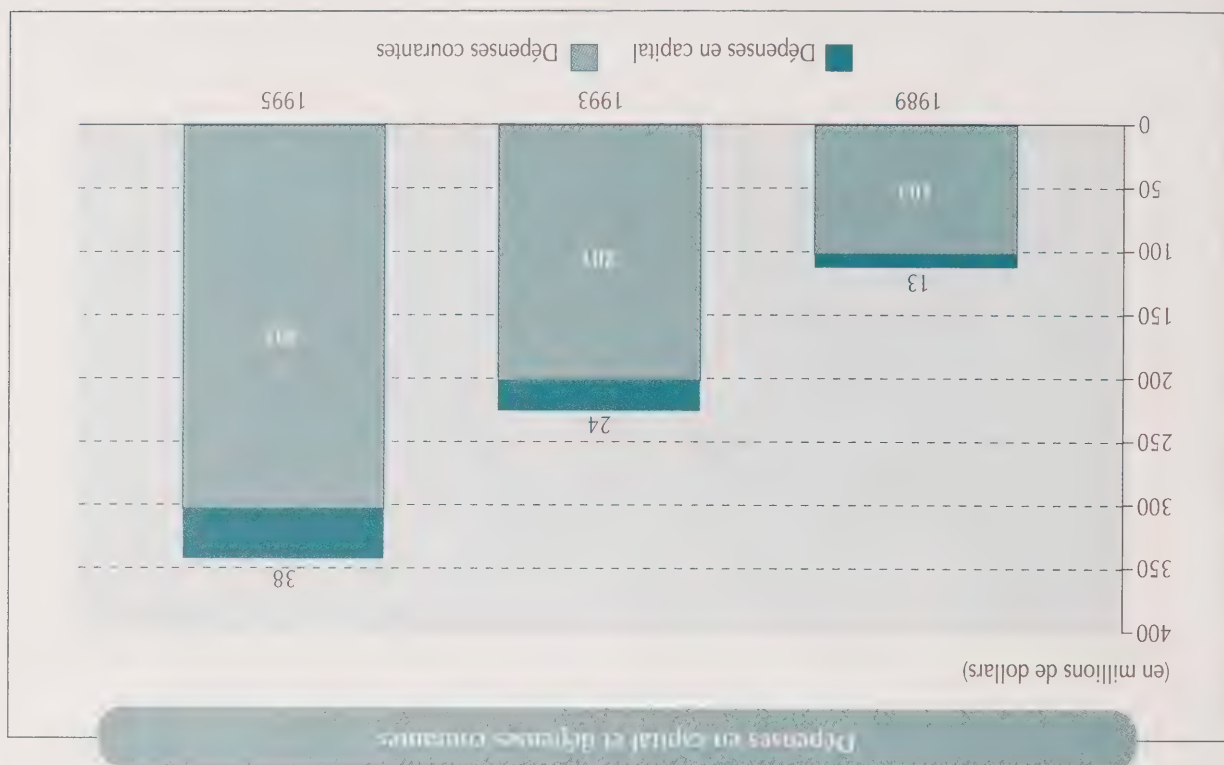
En 1996, 14 % des 2 010 entreprises qui ont participé à l'étude ont déclaré avoir utilisé au moins une forme de biotechnologie; un autre groupe représentant 3 % des participants a déclaré prévoir faire usage de la biotechnologie d'ici deux ans.

Plus de 70 % des entreprises qui utilisaient une forme quelconque de biotechnologie n'en utilisaient qu'une ou deux. Quelque 60 % des entreprises dont les recettes excèdent 500 millions de dollars faisaient usage de biotechnologies. De ce nombre, près de la moitié (47 %) utilisaient des biotechnologies liées à l'environnement.

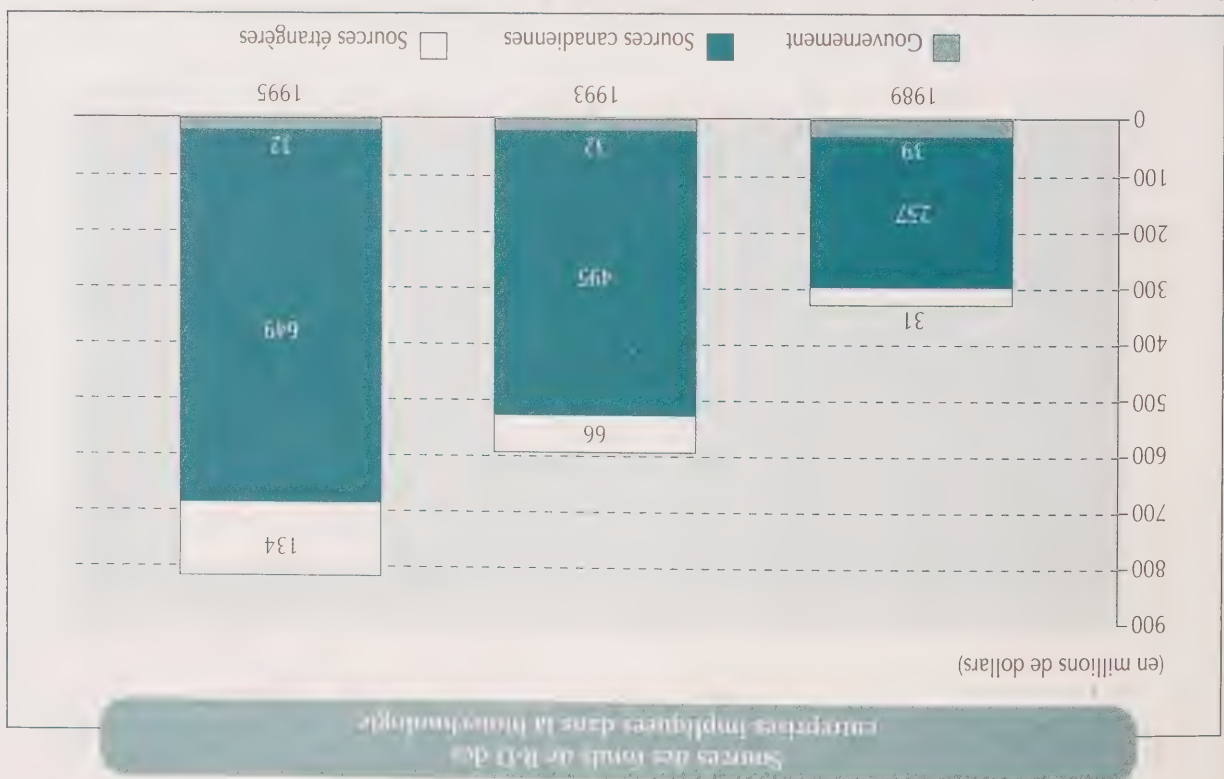




Source : Statistique Canada, 1997. *Statistique des sciences*, 21 (11). N° au cat. 88-001-XPB.



Source : Statistique Canada, 1997. *Statistique des sciences*, 21 (11). N° au cat. 88-001-XPB.



RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT EN BIOTECHNOLOGIE DANS L'INDUSTRIE CANADIENNE

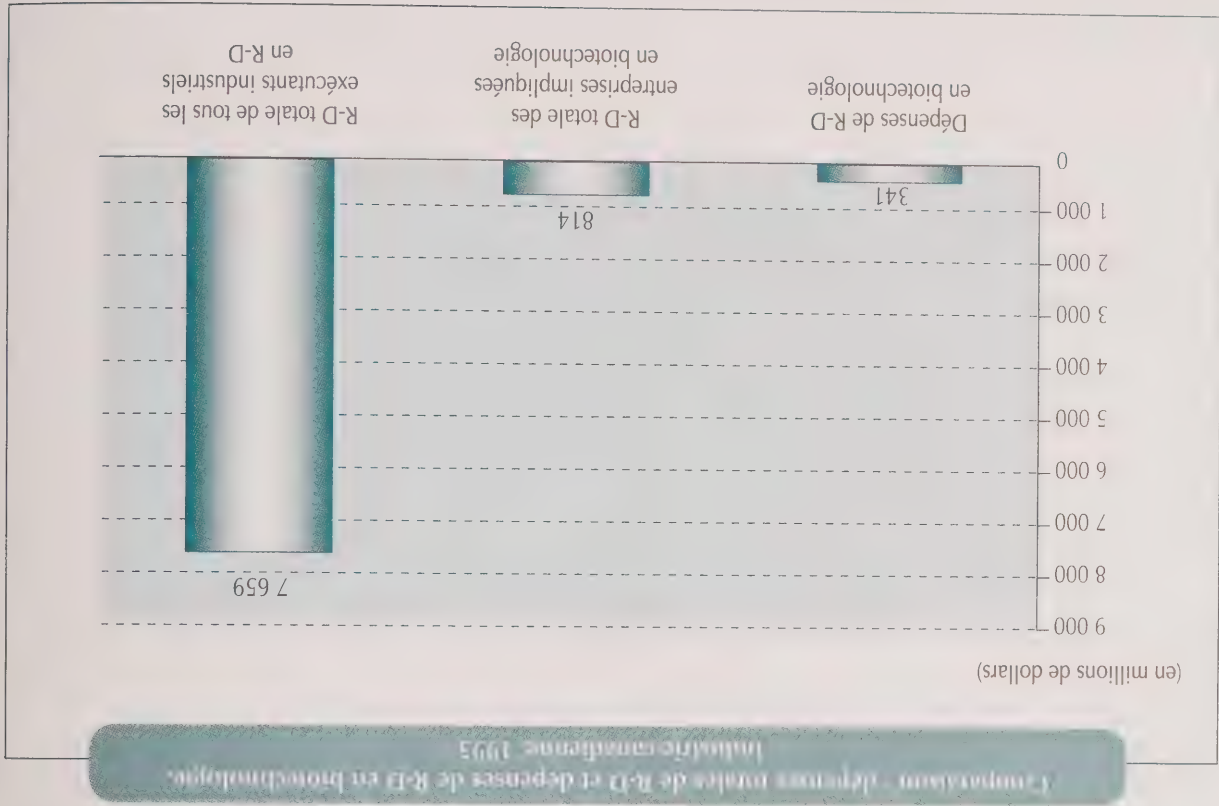
Les données présentées indiquent le volume de l'investissement dans la R-D en biotechnologie, ainsi que les tendances des dépenses en R-D dans l'ensemble de l'industrie canadienne. Une enquête a permis de recueillir des données sur la R-D effectuée par l'industrie canadienne, incluant les activités en biotechnologie. Les données sont tirées du Bulletin de service de Statistique Canada intitulé *Statistique des sciences*, 21 (11).

Entre 1989 et 1995, les dépenses de R-D en biotechnologie ont augmenté, passant de 116 millions de dollars à 341 millions, soit un taux de croissance annuel composé de 19,6 %, ce qui représente plus du double du taux de croissance de la R-D industrielle, qui est de 8 %.

En 1995, 57 % des dépenses de R-D en biotechnologie étaient effectuées par le secteur de la santé. Les dépenses de R-D en biotechnologie atteignaient, en moyenne, 2,4 millions de dollars par entreprise (24 % des revenus de l'ensemble des entreprises).

Cette même année, 73 % des dépenses de R-D en biotechnologie étaient sous contrôle canadien, 13 % sous contrôle américain et 15 %, sous d'autres contrôles étrangers (ces proportions sont demeurées stables entre 1989 et 1995).

La part de R-D en biotechnologie engagée par les grandes entreprises, en fonction des revenus, était à la hausse. Elle est passée de 30 % du total des dépenses de R-D en biotechnologie en 1989, à 45 % en 1995.



Comparaison entre les dépenses fédérales en R-D et les dépenses en R-D en biotechnologie, par ministère ou organisme, 1997-1998 (en millions de dollars)			
Dépenses en R-D	Dépenses en R-D de biotechnologie	Comparaison des dépenses (%)	
Ministère ou organisme fédéral			
259 217	39 881	15,4	Agriculture et Agroalimentaire Canada
108 988	1 124	1,0	Environnement Canada
71 898	580	0,8	Pêches et Océans
60 908	2 804	4,6	Santé Canada
303 564	5 442	1,8	Industrie Canada
228 562	104 000	45,5	Conseil de recherches médicales
433 859	58 899	13,6	Conseil national de recherches du Canada
310 244	6 063	2,0	Ressources naturelles Canada
391 832	90 000	23,0	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
64 079	801	1,3	Conseil de recherches en sciences humaines
827 657	—	—	Autres
3 060 808	309 594	10,1	Total des dépenses en R-D

Source : Statistique Canada, 1998. *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.

Dépenses de R-D du gouvernement fédéral en biotechnologie par ministère ou organisme fédéral et par secteur, 1997-1998					
Enseignement Exécutants					
Intra-muros	Entreprises	supérieur	étrangers	Autres	Total
Ministère ou organisme fédéral					
39 881	—	—	—	—	39 881
Agriculture et Agroalimentaire Canada	577	419	88	40	1 124
Environnement Canada	580	—	—	—	580
Pêches et Océans	2 181	84	—	539	2 804
Santé Canada	—	5 442	—	—	5 442
Industrie Canada	—	—	—	—	104 000
Conseil de recherches médicales	—	—	104 000	—	104 000
Conseil national de recherches du Canada	58 589	20	20	—	58 899
Ressources naturelles Canada	5 776	214	—	73	6 063
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	—	—	90 000	—	90 000
Conseil de recherches en sciences humaines	—	—	734	67	801
Total des dépenses en R-D					
107 854	6 179	194 842	107	612	309 594

Source : Statistique Canada 1998. *Statistique des sciences* 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.

Comparaison entre les dépenses fédérales en S-T et les dépenses en biotechnologie par ministère ou organisme, 1997-1998 (en millions de dollars)					
Comparaison des dépenses (%)	Dépenses en S-T	Dépenses en S-T	de biotechnologie		
Ministère ou organisme fédéral					
14,6	39 890	274 086		Agriculture et Agroalimentaire Canada	
0,6	2 134	373 908		Environnement Canada	
0,3	600	187 927		Pêches et Océans	
2,1	4 146	193 227		Santé Canada	
1,7	6 296	364 335		Industrie Canada	
43,8	104 000	237 542		Conseil de recherches médicales	
11,6	59 600	513 476		Conseil national de recherches du Canada	
1,8	6 291	358 001		Ressources naturelles Canada	
20,6	90 000	435 949		Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	
1,2	1 116	94 779		Conseil de recherches en sciences humaines	
—	—	2 084 357		Autres	
6,1	314 073	5 117 605		Total des dépenses en S-T	

Source : Statistique Canada, 1998. *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.

ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES EN BIOTECHNOLOGIE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

Les données présentées se composent des relevés des dépenses en R-D et des activités scientifiques connexes, à l'interne comme à l'externe. Les données recueillies auprès des ministères et organismes fédéraux choisis ont été sélectionnées en fonction de l'importance des activités scientifiques en biotechnologie.

Les dépenses de S-T en biotechnologie ont atteint 314 millions de dollars, soit environ 6 % des dépenses fédérales en S-T en 1997-1998.

De ces 314 millions de dollars, 310 millions ont été consacrés à la R-D, soit près de 10 % de l'ensemble des dépenses fédérales en R-D.

Quelque 65 % des activités de S-T en biotechnologie ont eu lieu à l'extérieur du gouvernement fédéral.

Au gouvernement fédéral, on a compté un effectif de 1 007 années-personnes (équivalents temps plein), soit 3,5 % des années-personnes totales en S-T qui sont vouées aux activités fédérales de S-T en biotechnologie.

Dépenses de S-T du gouvernement fédéral en biotechnologie, par activité et exécutant, 1997-1998					
Enseignement	Exécutants	Intra-muros	Entreprises	supérieur	étrangers
Autres	Total				
Recherche-développement expérimentale (R-D)	107 854	6 179	194 842	107	612
Activités scientifiques connexes (ASC)	3 225	880	334	30	10
Total des dépenses en S-T	111 079	7 059	195 176	137	622
					314 073

Source : Statistique Canada, 1998. *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-X1B.

Dépenses de S-T du gouvernement fédéral en biotechnologie, par ministère ou organisme fédéral en biotechnologie, 1997-1998					
Enseignement	Exécutants	Intra-muros	Entreprises	supérieur	étrangers
Autres	Total				
Ministère ou organisme fédéral	39 880	—	1 199	136	—
Agriculture et Agroalimentaire Canada	759	—	—	—	—
Environnement Canada	600	—	—	—	—
Pêches et Océans	3 523	84	—	—	—
Santé Canada	754	5 542	—	—	—
Industrie Canada	—	—	104 000	—	—
Conseil de recherches médicales	59 559	20	21	—	—
Conseil national de recherches du Canada	5 994	214	—	—	—
Ressources naturelles Canada	—	—	—	—	—
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	—	—	90 000	—	—
Conseil de recherches en sciences humaines	—	—	1 019	97	—
Total des dépenses en S-T	111 079	7 059	195 176	137	622
					314 073

Source : Statistique Canada, 1998. *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-X1B.

Le lecteur doit porter attention aux divers aspects relatifs aux activités en biotechnologie, aux diverses sources de renseignement et aux périodes relatives à chaque section. Les détails de l'étude sont disponibles, sur demande, auprès de :

M. Chuck McNiven

Analyste

Projet de remaniement des sciences et de la technologie

Statistique Canada

Édifice R.H. Coats, 7^e étage, section R

Ottawa (Ontario) K1A 0T6

Téléphone : (613) 951-1233

Télécopieur : (613) 951-9920

Courriel : McNivChu@statcan.ca

Veuillez prendre note que dans les tableaux et figures, certaines sommes peuvent ne pas correspondre exactement aux totaux énoncés, compte tenu de l'arrondissement des chiffres et, à l'occasion, de réponses multiples.

Ce livret présente, dans le cadre du programme de travail de la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie, des statistiques de base sur les activités en biotechnologie au Canada : le thème 9 de la Stratégie vise l'amélioration de la cueillette et de l'analyse des données pertinentes à la formulation de politiques en matière de biotechnologie.

La *biotechnologie* se définit comme l'application de la science et du génie à l'utilisation directe ou indirecte d'organismes vivants ou de parties d'organismes sous forme naturelle ou modifiée, d'une façon innovatrice, dans la production de biens et de services ou dans l'amélioration de procédés existants.

La production de statistiques en matière de biotechnologie est freinée par certains obstacles, notamment l'identification des paramètres définissant le secteur. Souvent, les limites de ce secteur sont floues. On peut attribuer cette difficulté à celle de définir en quoi consiste le secteur de la biotechnologie et la nature dynamique de ce champ d'activité. Des technologies et procédures novatrices font sans cesse leur apparition, et les entreprises naissent et disparaissent en fonction de la demande du marché. La cueillette de données statistiques sur la biotechnologie est un domaine pour lequel des progrès restent à faire.

Les données couvrent quatre grandes sections. Chacune représente un aspect particulier de l'industrie de la biotechnologie au Canada. La première section présente des données sur les activités scientifiques et technologiques et sur les dépenses de R-D liées à la biotechnologie du gouvernement fédéral et de ses divers ministères et organismes. La deuxième section porte sur les activités de recherche-développement en biotechnologie de l'industrie canadienne dans son ensemble. La troisième reflète l'utilisation de la biotechnologie par les entreprises du secteur de la fabrication et du secteur des ressources. La quatrième section se fonde sur l'*Enquête sur les entreprises de biotechnologie*, une enquête sur les entreprises pour qui la mise en point de biotechnologies représente une part substantielle des activités.

Les données présentées dans ce livret proviennent de diverses sources au sein de Statistique Canada. Ces sources étudient plusieurs aspects de l'industrie de la biotechnologie, empruntant pour ce faire diverses définitions et classifications.

Les sources de ces données sont :

- Arundel, Anthony. 1999. *Diffusion des biotechnologies au Canada : Résultats de l'enquête sur l'utilisation de la biotechnologie par les industries canadiennes* – 1996. Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Ottawa : Statistique Canada. N° au cat. 88F-0017-MPB, n° 6.
- Groote, J., P Hough et R. Walter. 1999. « Canadian Biotechnology '98 : Success from Excellence » *BIOTECCanada's First Report on the Canadian Biotechnology Industry*. Ottawa.
- Rose, Antoine. 1998. *Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne* – 1996. Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Ottawa : Statistique Canada. N° au cat. ST-998-005.
- Statistique Canada. 1998. « Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 1997-1998. » *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.
- Statistique Canada. 1997. « Recherche et développement en biotechnologie dans l'industrie canadienne », *Statistique des sciences*, 21 (11). N° au cat. 88-001-XPB.
- Statistique Canada. 1998. « Enquête sur les entreprises de biotechnologie », *Le Quotidien*, 19 août 1998.

TABLE DES MATIÈRES

Note au lecteur	1
Activités scientifiques et technologiques en biotechnologie du gouvernement fédéral.....	3
Recherche-développement en biotechnologie dans l'industrie canadienne	6
Utilisation de la biotechnologie par l'industrie canadienne, 1996	9
Caractéristiques des entreprises de biotechnologie	13
Annexe : Définitions	17

Statistiques canadiennes sur la biotechnologie est également offert sous forme électronique, au site Web *Stratégis* d'Industrie Canada, à l'adresse :

<http://strategis.ic.gc.ca/sch>

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires de ce document, s'adresser à :

Claire Racine-Lebel

Téléphone : (613) 951-6309

Télécopieur : (613) 951-9920

Courriel : racicla@statcan.ca

Remerciements

Cette publication se fonde sur divers travaux effectués en collaboration par le Groupe de travail de la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie, composé de membres provenant de sept ministères fédéraux participants (énumérés ci-après). Il s'agit d'un résumé statistique sur la biotechnologie, tiré d'un ensemble de travaux du Projet de remaniement des sciences et de la technologie de Statistique Canada, en collaboration avec la Direction générale des sciences de la vie d'Industrie Canada et BIOCETCanada. Les sept ministères participant à la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie sont :

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Commerce international

Pêches et Océans

Environnement Canada

Santé Canada

Industrie Canada

Ressources naturelles Canada

Cette publication est aussi offerte sur demande dans une présentation adaptée à des besoins particuliers.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada (Industrie Canada) 1999

N° de catalogue C21-22/6-1999

ISBN 0-662-64179-5

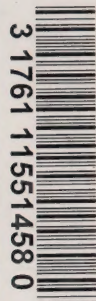


STATISTIQUES CANADIENNES SUR LA BIOTECHNOLOGIE

À l'appui de la mise en
œuvre de la stratégie
canadienne en matière
de biotechnologie

Mars 1999

Préparé par
M. Chuck McNiven
Projet de remaniement des
sciences et de la technologie
Statistique Canada
Ottawa (Canada)



STATISTIQUES CANADIENNES SUR LA BIOTECHNOLOGIE

*À l'appui de la mise en
œuvre de la Stratégie
canadienne en matière
de biotechnologie*

Canada

